Progetto "Data Center ML10x del Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" - Studio di Impatto Ambientale

Allegato 13 – Valutazione Impatto Sanitario

PREPARATA PER

Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l.

DATA

Settembre 2026

RIFERIMENTO

0764977

INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	**Progetto "Data Center ML10x del Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" - Studio di Impatto Ambientale**
SOTTOTITOLO	Allegato 13 – Valutazione Impatto Sanitario
NUMERO DI PROGETTO	0764977
Data	Settembre 2026
Versione	Final
Autore	ERM, Eva Negri
Cliente	Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORI	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	01	ERM, Eva Negri	Jacopo Signorini	Marco Miori	Settembre 2026	-

PAGINA DELLE FIRME

Progetto "Data Center ML10x del Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" - Studio di Impatto Ambientale

Allegato 13 – Valutazione Impatto Sanitario

0764977

Marco Miori
Partner

Chiara Samale
Project Manager

Jacopo Signorini
Project Director

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

CONTENTS

1. INTRODUZIONE 1
1.1 OBIETTIVI E STRUTTURA DELLO STUDIO 2

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 4
2.1 DESCRIZIONE DEL CAMPUS DI SETTIMO MILANESE 5
2.1.1 Campus Equinix 7
2.1.2 Altri operatori 7
2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO ML10X 9
2.2.1 Descrizione dell'impianto 11

3. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE 14
3.1 VALUTAZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI RILEVANTI AI FINI DELLA VIS E DELLE VIE DI ESPOSIZIONE 14
3.2 SINTESI DELLO STATO ATTUALE PER LE MATRICI DI INTERESSE 15
3.3 SINTESI SULLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE 19
3.4 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI EMISSIVI 19
3.4.1 Scenari emissivi di Progetto 19
3.4.2 Scenari emissivi cumulati (Campus di Settimo Milanese) 20
3.4.3 Sorgenti emissive 21
3.5 STIMA QUANTITIVA DELLE DOSI DI SOSTANZE EMESSE DAL PROGETTO 26
3.5.1 Scenari emissivi di Progetto 28
3.5.2 Scenari emissivi cumulati (Campus di Settimo Milanese) 33

4. ANALISI DEL RISCHIO TOSSICOLOGICO (RISK ASSESSMENT) 39
4.1 OBIETTIVI E METODI 39
4.1.1 Parametrizzazione tossicologica dei composti di interesse 39
4.1.2 Criteri di calcolo dei valori di R ed HQ 47
4.1.3 Identificazione dei potenziali recettori e dei percorsi di esposizione 51
4.2 RISULTATI 54
4.2.1 Scenario emissivo di progetto (Manutenzione) 55
4.2.2 Scenario emissivo di progetto (Emergenza) 57
4.2.3 Scenario emissivo cumulato (Manutenzione) 58
4.2.4 Scenario emissivo cumulato (Emergenza) 60
4.2.5 Scenario con emissioni di background 64
4.2.6 Conclusioni del Risk assessment 65

5. VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO 67
5.1 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA 67
5.2 ANALISI DELLA MORTALITÀ 2016-2019, 2022 NEI COMUNI DEL DOMINIO – METODI 70
5.3 ANALISI DELLA MORTALITÀ 2016-2019, 2022 NEI COMUNI DEL DOMINIO – RISULTATI 73
5.4 ANALISI DEI RICOVERI E INCIDENZA DI TUMORE DEL POLMONE 85
5.5 STIME DI IMPATTO: APPROCCIO EPIDEMIOLOGICO 98
5.5.1 Metodi 98
5.5.2 Risultati 101

6. CONCLUSIONI 109

APPENDICI 110

APPENDICE A – DICHIARAZIONI AUTORI 111

APPENDICE B – RISULTATI DEL MODELLO PER GLI SCENARI SIMULATI 112

APPENDICE C – DIMENSIONI SOCIOECONOMICHE E ALTRE DIMENSIONI D'INTERESSE PER LA GIUSTIZIA AMBIENTALE 113

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

FIGURA 2-1: UBICAZIONE DEI DATACENTER DEL CAMPUS DI SETTIMO MILANESE 6

FIGURA 2-3: AREA DI PROGETTO 10

FIGURA 2-4: MASTERPLAN DELL'AREA DI PROGETTO 12

FIGURA 3-1: MODELLO CONCETTUALE AMBIENTALE E SANITARIO 14

FIGURA 3-2: MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE – SCENARIO EMISSIVO CUMULATO 37

FIGURA 4-1: LOCALIZZAZIONE DEI RECETTORI RESIDENZIALI E SENSIBILI 53

FIGURA 4-2: MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE – SCENARIO EMISSIVO DI EMERGENZA CUMULATO 62

ELENCO DELLE TABELLE NEL TESTO

TABELLA 3-1: CENTRALINE DELLA RETE DI MONITORAGGIO ARPA LOMBARDIA NELL'AREA VASTA DI PROGETTO 15

TABELLA 3-2: PM10-INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA 16

TABELLA 3-3: PM2.5-INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA 16

TABELLA 3-4: PM: STIME A SCALA COMUNALE DI ARPA LOMBARDIA 17

TABELLA 3-5: NO_2 INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA 17

TABELLA 3-6: NO2: STIME A SCALA COMUNALE DI ARPA LOMBARDIA 18

TABELLA 3-7: SO_2: INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA 18

TABELLA 3-8: CO - INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA 18

TABELLA 3-9 ORE DI MANUTENZIONE ANNUALI DEI DATA CENTER DI EQUINIX E DI ALTRE SOCIETÀ CONSIDERATI NELLE SIMULAZIONI 20

TABELLA 3-10 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML5 21

TABELLA 3-11 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML6 22

TABELLA 3-12 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML7 22

TABELLA 3-13 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML8 23

TABELLA 3-14 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML9 24

TABELLA 3-15 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML10X 24

TABELLA 3-16 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER MXP2 25

TABELLA 3-17 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER MIL03 25

TABELLA 3-18 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER MIL01 26

TABELLA 3-19 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI DI PROGETTO SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA 29

TABELLA 3-20 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI DI PROGETTO SU TUTTI GLI INQUINANTI CON MEDIAZIONI TEMPORALI RICHIESTE DALL'ANALISI PER IL RISK ASSESSMENT 32

TABELLA 3-21 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI CUMULATI SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA 33

TABELLA 3-22 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI CUMULATI SU TUTTI GLI INQUINANTI CON MEDIAZIONI TEMPORALI RICHIESTE DALL'ANALISI PER IL RISK ASSESSMENT 38

TABELLA 4-1 PARAMETRI TOSSICOLOGICI 44

TABELLA 4-2 ORGANI BERSAGLIO PER INQUINANTE, A SECONDA DELLA TIPOLOGIA DI ESPOSIZIONE 46

TABELLA 4-3 RECETTORI RESIDENZIALI E SENSIBILI 52

TABELLA 4-4 PARAMETRI DI ESPOSIZIONE DEI RECETTORI 54

TABELLA 4-5 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO 55

TABELLA 4-6 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ACUTO 56

TABELLA 4-7 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO 56

TABELLA 4-8 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO 57

TABELLA 4-9 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO 58

TABELLA 4-10 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ACUTO 58

TABELLA 4-11 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO 59

TABELLA 4-12 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO 60

TABELLA 4-13 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO AI RECETTORI 63

TABELLA 4-14 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO DEGLI SCENARI MANUTENZIONE E CUMULATO DI MANUTENZIONE CON I DATI DI BACKGROUND 64

TABELLA 4-15 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO DEGLI SCENARI CON I DATI DI BACKGROUND CUMULATI PER ORGANO BERSAGLIO 65

TABELLA 5-1 PERCENTUALE DI SEZIONI DI CENSIMENTO 2021 DEI SEI COMUNI CONSIDERATI E POPOLAZIONE (AL 2021) INCLUSA NELL'AREA DI STUDIO. FONTE ISTAT. 68

TABELLA 5-2 POPOLAZIONE PER SESSO, DENSITÀ ABITATIVA E GRADO DI URBANIZZAZIONE NEI COMUNI CONSIDERATI E NEL TOTALE DELL'AREA IN STUDIO. ANNO 2025. FONTE ISTAT. 69

TABELLA 5-3 POPOLAZIONE PER ETÀ E INDICE DI VECCHIAIA NEI COMUNI CONSIDERATI E NEL TOTALE DELL'AREA IN STUDIO. ANNO 2025. FONTE ISTAT 69

TABELLA 5-4 GRUPPI DI PATOLOGIE CONSIDERATE PER VALUTARE LO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM 70

TABELLA 5-5 PROFILO DI SALUTE GENERALE. MORTALITÀ PER CAUSA NELL'INSIEME DEI COMUNI, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 76

TABELLA 5-6 PROFILO DI SALUTE SPECIFICO PER OPERE RELATIVE A CENTRALI ELETTRICHE E AGLI INQUINANTI $PM_{2.5}$ E NO_2. MORTALITÀ PER CAUSA NELL'INSIEME DEI COMUNI, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 77

TABELLA 5-7 MORTALITÀ PER TUTTE LE CAUSE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 78

TABELLA 5-8 MORTALITÀ PER CAUSE NATURALI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 78

TABELLA 5-9 MORTALITÀ PER TUTTI I TUMORI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 78

TABELLA 5-10 MORTALITÀ PER TUMORI DELLO STOMACO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 79

TABELLA 5-11 MORTALITÀ PER TUMORI DEL COLON-RETTO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 79

TABELLA 5-12 MORTALITÀ PER TUMORI DEL POLMONE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 80

TABELLA 5-13 MORTALITÀ PER TUMORI LINFOEMOPOIETICI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 80

TABELLA 5-14 MORTALITÀ PER MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 80

TABELLA 5-15 MORTALITÀ PER MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 81

TABELLA 5-16 MORTALITÀ PER MALATTIE CEREBROVASCOLARI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 81

TABELLA 5-17 MORTALITÀ PER MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 82

TABELLA 5-18 MORTALITÀ PER MALATTIE RESPIRATORIE ACUTE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 82

TABELLA 5-19 MORTALITÀ PER MALATTIE RESPIRATORIE CRONICHE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 82

TABELLA 5-20 MORTALITÀ PER ASMA PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 83

TABELLA 5-21 MORTALITÀ PER MALATTIE DELL'APPARATO DIGERENTE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 83

TABELLA 5-22 MORTALITÀ PER MALATTIE DELL'APPARATO URINARIO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90% 84

TABELLA 5-23 RICOVERI PER CAUSA: TUMORI, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 87

TABELLA 5-24 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 89

TABELLA 5-25 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 91

TABELLA 5-26 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DELL'APPARATO DIGERENTE, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 93

TABELLA 5-27 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DELL'APPARATO GENITOURINARIO, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 95

TABELLA 5-28 RISCHI RELATIVI (RR) E LIMITI INFERIORE (IC INF) E SUPERIORE (IC SUP) DELL' INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% PER I TRE COMUNI CONSIDERATI RISPETTO ALL'INTERA ATS PER L'INCIDENZA DI TUMORI MALIGNI DEL BRONCO E DEL POLMONE. I RR SI BASANO SUI TASSI STANDARDIZZATI SULLA POPOLAZIONE DELLA LOMBARDIA. 97

TABELLA 5-29 FUNZIONI DI RISCHIO EPIDEMIOLOGICO A LUNGO TERMINE PER GLI INQUINANTI CONSIDERATI (VALUTATI COME CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE IN $\mu G/M^3$), RIFERITI A VARIAZIONI DI 10 $\mu G/M^3$ 100

TABELLA 5-30 FUNZIONI DI RISCHIO EPIDEMIOLOGICO A BREVE TERMINE PER GLI INQUINANTI CONSIDERATI (VALUTATI COME CONCENTRAZIONE MEDIA GIORNALIERA IN $\mu G/M^3$), RIFERITI A VARIAZIONI DI 10 $\mu G/M^3$ 101

TABELLA 5-31 STATISTICHE SELEZIONATE DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA E MASSIMA GIORNALIERA ($\mu G/M^3$) DI PM2.5 E NO2 PER LE 152 SEZIONI DI CENSIMENTO 2021 INCLUSE NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO. SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X. 101

TABELLA 5-32 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI ALLE EMISSIONI DELL'IMPIANTO NELLO SCENARIO A LUNGO TERMINE "MANUTENZIONE" RELATIVO ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 103

TABELLA 5-33 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI ALLE EMISSIONI DELL'IMPIANTO NELLO SCENARIO A BREVE TERMINE "EMERGENZA" RELATIVO ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 104

TABELLA 5-34 STATISTICHE SELEZIONATE DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA E MASSIMA MEDIA GIORNALIERA (μG/M^3) DI PM2.5 E NO2 PER LE 152 SEZIONI DI CENSIMENTO 2021 INCLUSE NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO. SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS. 104

TABELLA 5-35 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI NELLO SCENARIO A LUNGO TERMINE "MANUTENZIONE" RELATIVO ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 105

TABELLA 5-36 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI NELLO SCENARIO A BREVE TERMINE "EMERGENZA" RELATIVO ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 106

TABELLA 5-37 STIME DI VARIAZIONE DEI TASSI DI MORTALITÀ PER LO SCENARIO "MANUTENZIONE" RELATIVO ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% 107

1. INTRODUZIONE

Il presente documento è stato predisposto in ottemperanza alle richieste di integrazione formulate dalle Autorità competenti nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., relativo al progetto "Data Center ML10x nel Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" nel Comune di Settimo Milanese (MI), proposto da Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l. Il progetto era precedentemente indicato come "Data Center ML10 e ML11" e ha assunto l'attuale configurazione e denominazione a seguito di una modifica del layout progettuale oggetto del presente studio.

In particolare, il documento, che costituisce un allegato ex-novo rispetto a quanto presentato in prima istanza, risponde alle richieste di documentazione integrativa formulate dal MASE con nota del 15.05.2026 e prot. 0104129, con specifico riferimento alle seguenti richieste:

- *Richiesta 10.a Salute pubblica*
  Si richiedono i profili di salute della popolazione potenzialmente interessata dagli impatti del progetto. Informazioni relative all'area vasta (dati provinciali e regionali) non sono di interesse e non sono utili a definire la presenza di criticità sanitarie nella popolazione di riferimento. Si rappresenta inoltre che informazioni su patologie non plausibilmente associate agli impatti di progetto (es. malattie infettive, malattie endocrine; malattie metaboliche, traumi, etc) non sono id interesse. I profili di salute generali devono riguardare almeno gli esiti di mortalità e ricovero e l'incidenza per l'insieme dei tumori delle popolazioni comunali interessate dall'opera. Il profilo di salute va descritto tramite indicatori per grandi gruppi di cause, (es: tutte le cause, tutti i tumori, Malattie sistema circolatorio, Malattie apparato respiratorio, Malattie apparato digerente, Malattie apparato urinario. La scelta degli indicatori sanitari è conseguente ai potenziali impatti dell'opera in oggetto, nel caso specifico Atmosfera e rumore), i dati devono essere relativi all'ultimo quinquennio disponibile. Il profilo di salute generale deve essere presentato tramite la metodologia della standardizzazione indiretta, avendo come riferimento la Regione. Lo studio deve essere redatto da un epidemiologo
- *Richiesta 10.b Salute pubblica*
  Si rappresenta che l'area in cui insiste il progetto presenta criticità per la qualità dell'aria relativamente alle polveri sottili, gli NO2 e gli O3, e che la nuova Normativa Europea 2024/2881 sulla qualità dell'aria prevede limiti più restrittivi. Si richiede pertanto una di valutare la sovrapposizione degli impatti esistenti con quelli nuovi determinati dall'opera. Si rappresenta che per valutare gli impatti sulla salute non vanno utilizzati i limiti normativi ma i valori health based indicati dall'OMS nelle Linee giuda sulla qualità dell'aria del 2021. Inoltre, nelle simulazioni i valori emissivi stimati nei vari scenari (manutenzione, emergenza, etc) vanno sommati ai valori di background.

In aggiunta, il documento risponde alle richieste di Regione Lombardia del 27.03.2026 e prot. 0067654:

- *Richiesta 4.1 Popolazione e salute umana*
  In considerazione della presenza, nel territorio di Settimo Milanese e Cornaredo, di numerosi altri data center, già in esercizio o in fase di attivazione, la potenza termica totale data dalla somma di quella di tutti i singoli data center, è di gran lunga superiore ai 300 MWt e, pertanto, il "capitolo salute" andrà integrato con l'esecuzione di una Valutazione d'Impatto Sanitario (VIS), da redigere ai sensi dalla DGR 8 febbraio 2016 n.

X/4792 "Approvazione delle «Linee guida per la componente salute pubblica negli studi di impatto ambientale e negli studi preliminari ambientali» in revisione delle «Linee guida per la componente ambientale salute pubblica degli studi di impatto ambientale» di cui alla d.g.r. 20 gennaio 2014, n. X/1266"; per i riferimenti tecnici si rimanda a quanto definito dalle Linee guida SNPA 133/2016 "Linee Guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)" e dai Rapporti ISTISAN 19/9 "Linea guida per la valutazione di impatto sanitario (d.lgs. 104/2017)" e 22/35 "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico".

- *Richiesta 4.2 Popolazione e salute umana*
  Poiché, inoltre, i valori di fondo (stazioni di qualità dell'aria di Milano-Pascal e Rho) di PM10, PM2.5 e NO2 risultano già allo stato attuale critici, se confrontati con i valori di riferimento health based indicati dall'OMS 2021 Air Qualitiy Guidelines 2021, si ritiene più efficace procedere direttamente con la stima dei casi attribuibili mediante l'approccio epidemiologico, ai sensi di quanto previsto dalla sopracitata DGR 8 febbraio 2016 n. X/4792.

Inoltre, come da richieste di Regione Lombardia in occasione della Richiesta di documentazione integrativa (prot. MASE 0104129 del 15/05/2026) della Procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. relative al progetto "Data Center ML10 e ML11 nel comune di Settimo Milanese (MI)" è stata posta particolare attenzione alla valutazione degli impatti cumulati correlati alla presenza di altri Data Center al fine di dare una rappresentazione del quadro emissivo e delle sue ricadute dell'intero campus di Settimo Milanese.

In virtù della multidisciplinarietà della materia, lo studio ha visto la partecipazione di un gruppo di lavoro composto da specialisti della società ERM Italia e della Dott.ssa Eva Vanna Lorenza Negri, che in relazione alle diverse competenze hanno predisposto sezioni diverse della valutazione così come segue:

1. Analisi del Rischio Tossicologico (Risk Assessment): *realizzata da ERM Italia*;

2. Valutazione di impatto Sanitario (Approccio epidemiologico Calcolo del Rischio Attribuibile): *realizzata dalla Dott.ssa Eva Vanna Lorenza Negri.*

In Appendice A al presente studio sono riportate le dichiarazioni dei due gruppi di lavoro in merito alle rispettive aree di competenza.

1.1 OBIETTIVI E STRUTTURA DELLO STUDIO

Il Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)" ha adottato le «linee guida concernenti "Valutazione di impatto sanitario (VIS)", di cui all'articolo 5, comma 1, lettera b -bis), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni e integrazioni».

Tali linee guida, prodotte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) nel dicembre del 2018, sono disponibili anche come autonoma pubblicazione dell'ISS. La recente adozione del documento

"Rapporti ISTISAN 19/9" prodotto dall'ISS detta la linea sulle modalità con cui nel nostro Paese dovranno essere condotte tali valutazioni[1].

Nel 2022, l'ISS ha pubblicato nel Rapporto ISTISAN 22/35 il documento "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico", nel quale viene fornito un approfondimento delle tematiche tecnico-scientifiche sviluppate nelle precedenti linee guida pubblicate nel Rapporto ISTISAN 19/9[2]. Queste linee guida sono previste per la VIS nelle procedure di Valutazione Impatto Ambientale (VIA) a livello nazionale.

La presente VIS è stata condotta in conformità con quanto riportato nelle linee guida sopra citate e sulla base delle ricadute delle emissioni degli inquinanti emessi in atmosfera dal Progetto, calcolati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), la cui trattazione integrale è riportata nell'Allegato 02 del SIA stesso.

Lo scopo dello studio è quello di stimare in via preventiva i potenziali effetti sulla salute della popolazione associati al Progetto, integrando le informazioni ambientali con valutazioni di esposizione, analisi del rischio tossicologico e stime di impatto sanitario, al fine di supportare il processo decisionale nell'ambito della procedura di VIA.

La struttura del documento è la seguente:

- Il Capitolo 2 offre una breve panoramica del Progetto;
- Il Capitolo 3 illustra la Valutazione dell'Esposizione, che risulta composta da:
  - la valutazione delle matrici ambientali rilevanti ai fini della VIS e delle vie di esposizione pertinenti al Progetto;
  - la descrizione dello stato attuale delle matrici ambientali rilevanti ai fini della VIS;
  - la descrizione dello stato attuale di salute della popolazione esposta;
  - la descrizione degli scenari emissivi presi in considerazione per valutare gli impatti del Progetto;
  - la stima quantitiva delle dosi di sostanze emesse dal Progetto a cui la popolazione risulta esposta, ed in particolare i risultati delle simulazioni modellistiche dello studio modellistico di dispersione in atmosfera condotto nell'ambito del SIA;
- I Capitoli 4 e 5 espongono rispettivamente l'Analisi del Rischio Tossicologico e la Valutazione di Impatto Sanitario secondo approccio epidemiologico, entrambe corredate dalla descrizione delle metodologie adottate e dai risultati ottenuti;
- Infine, il Capitolo 6 presenta le conclusioni dello studio.

[1] Dogliotti E, Achene L, Beccaloni E, Carere M, Comba P, Crebelli R, Lacchetti I, Pasetto R, Soggiu ME, Testai E. Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017). Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2019. (Rapporti ISTISAN 19/9).

[2] Soggiu ME, Menichino M (Ed.). Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2022. (Rapporti ISTISAN 22/35).

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Progetto prevede la realizzazione del Data Center ML10x e si inserisce nel più ampio campus Data Center sviluppato da Equinix nel Comune di Settimo Milanese. Al fine di inquadrare correttamente il contesto territoriale e infrastrutturale di riferimento, il presente Studio fornisce innanzitutto una sintetica descrizione dell'assetto complessivo del campus, comprensivo dei Data Center di Equinix e di altri operatori attualmente presenti o autorizzati nell'area. Successivamente, l'analisi si concentra sul progetto oggetto della presente Valutazione di Impatto Sanitario, finalizzato alla realizzazione del nuovo Data Center, denominato ML10x, collocato all'interno del Campus Data Center di Settimo Milanese.

L'area di progetto è ubicata nella parte ovest del Comune di Settimo Milanese (a circa 15 km a ovest dell'abitato di Milano), all'interno della zona industriale denominata "Il Castelletto", un ambito produttivo dismesso, precedentemente occupato dalla società Italtel.

L'area oggetto di intervento risulta già urbanizzata con funzioni industriali; il Comune di Settimo Milanese prevede un risviluppo della zona inquadrandola in un ambito di *ristrutturazione urbanistica destinato ad attività produttive.*

Il Data Center non svolgerà alcun tipo di attività produttiva industriale in senso stretto ma erogherà servizi IT. La realizzazione del Progetto, infatti, ha come scopo quello di realizzare nuove infrastrutture tecnologiche destinate ad ospitare server, dispositivi di rete e altre apparecchiature informatiche per l'elaborazione, la memorizzazione e la distribuzione dei dati. Lo sviluppo del Progetto è strettamente influenzato dalle richieste del mercato, a loro volta correlate alla crescente digitalizzazione dei servizi e delle tecnologie, che assumono un ruolo sempre più rilevante anche sotto il profilo della pubblica utilità.

2.1 DESCRIZIONE DEL CAMPUS DI SETTIMO MILANESE

L'area del Campus è localizzata nella porzione occidentale del Comune di Settimo Milanese, all'interno della zona industriale denominata "Il Castelletto", ambito produttivo dismesso precedentemente occupato dalla società Italtel e identificato nel Catasto Terreni del Comune di Settimo Milanese.

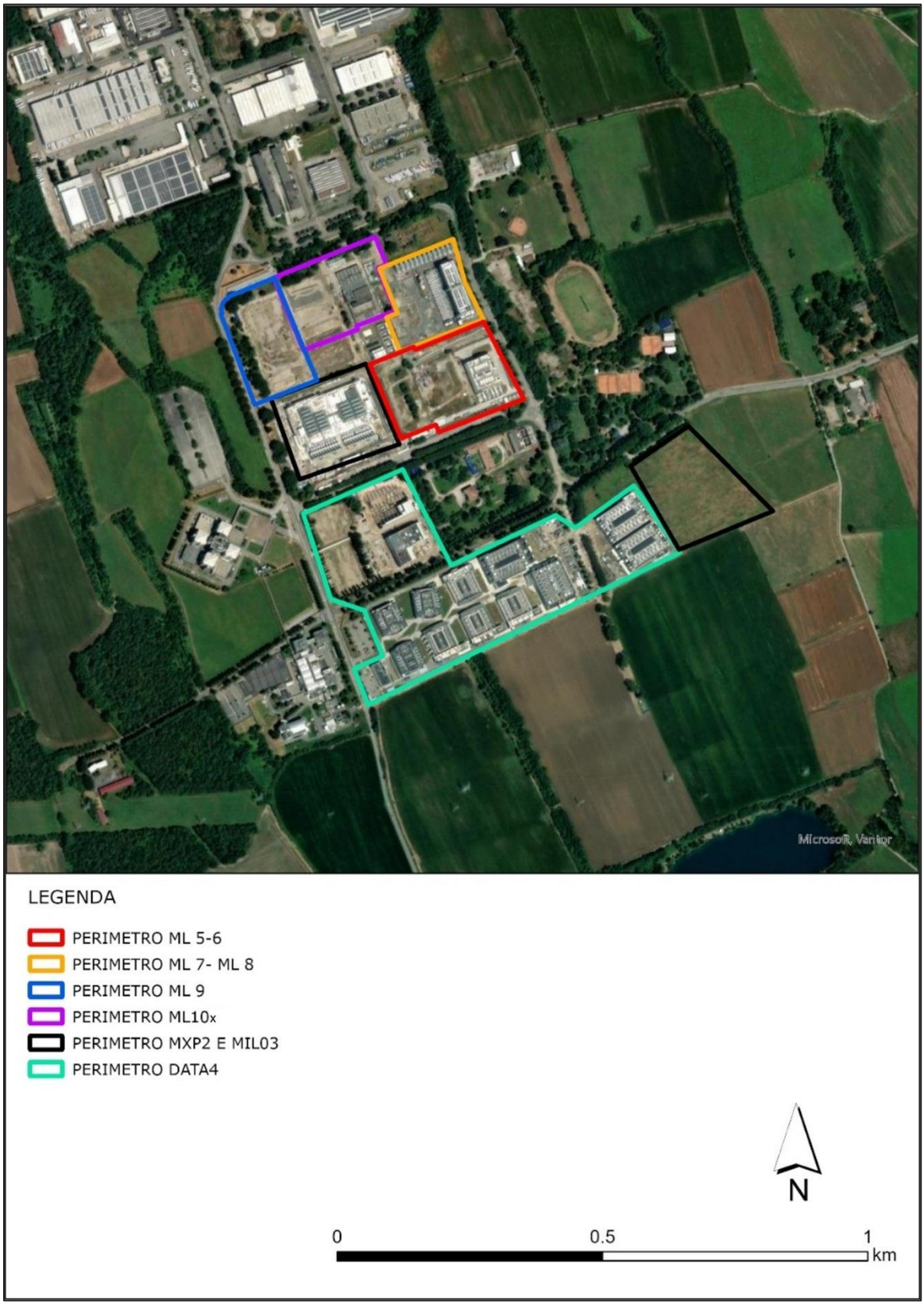
L'area oggetto di analisi ospita un polo multi-operatore di Data Center, comprendente diversi edifici riconducibili a proponenti differenti, in particolare Equinix Hyperscale 2 S.r.l. (proponente del presente Progetto), Vantage Data Centers, Microsoft e Data4, configurandosi come un campus per infrastrutture digitali strategiche.

Si premette che, ai fini della definizione degli scenari cumulati per le componenti emissive considerate negli studi di qualità dell'aria, le informazioni relative agli interventi di altri operatori presenti nel comparto sono state desunte dalla documentazione ambientale disponibile sul portale istituzionale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), consultabile all'indirizzo https://va.mite.gov.it/it-IT.

Tali informazioni, derivanti da procedimenti di Verifica di Assoggettabilità a VIA e Valutazione di Impatto Ambientale, costituiscono il riferimento per la ricostruzione del quadro insediativo e impiantistico di area vasta, sulla base dei dati progettuali resi pubblici dai rispettivi proponenti.

Nella figura successiva è riportata la configurazione generale del campus di Settimo Milanese, comprensiva degli edifici afferenti al presente Proponente e delle infrastrutture sviluppate dagli altri operatori presenti nel medesimo ambito territoriale.

FIGURA 2-1: UBICAZIONE DEI DATACENTER DEL CAMPUS DI SETTIMO MILANESE



2.1.1 CAMPUS EQUINIX

All'interno del Campus Equinix sono presenti o previsti i seguenti complessi, caratterizzati dalle rispettive potenze termiche complessive:

- **ML5–ML6,** con una potenza termica pari a 64,68 MWt per ML5 e 108 MWt per ML6. ML5 è già parzialmente operativo (nella sub unità ML5.1), mentre la sub-unità ML5.4 e il Data Center ML6 sono attualmente in procedura autorizzativa[3] per la costruzione;
- **ML7–ML8,** con una potenza termica complessiva pari a 147,1 MWt. Entrambi i Data Center hanno ottenuto l'autorizzazione ambientale alla costruzione[4], mentre è attualmente attivo l'iter autorizzativo per l'esercizio (AIA);
- **ML9**, con una potenza termica pari a 108 MWt, attualmente autorizzato alla costruzione[5] e in procedura per autorizzazione all'esercizio (AIA);
- **ML10x,** oggetto della presente Valutazione di Impatto Sanitario, con una potenza termica complessiva pari a circa 228 MWt, attualmente in fase di autorizzazione ambientale alla costruzione[6].

2.1.2 ALTRI OPERATORI

VANTAGE

Nel medesimo ambito territoriale è localizzato il campus MXP2 di Vantage Data Centers Europe, riconducibile alla società VDC MXP 21 S.r.l., attualmente in fase di sviluppo nel comparto di Settimo Milanese. Il progetto prevede la realizzazione di un campus articolato in più edifici data center, per una capacità complessiva nell'ordine di circa 32 MW di potenza IT, supportata da infrastrutture elettriche dedicate e sistemi ridondati per la continuità operativa.

Nell'ambito della configurazione impiantistica, è prevista l'installazione di n. 22 gruppi elettrogeni, per una potenza termica complessiva pari a 143 MW. L'intervento è stato sottoposto a procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (art. 19 D.Lgs. 152/2006), conclusasi con esclusione dalla procedura di VIA (Parere n. 991/2024), con contestuale definizione di specifiche condizioni ambientali.

MICROSOFT

Il progetto è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi in data 13/05/2025 con giudizio di compatibilità ambientale positivo. La configurazione impiantistica prevede l'installazione di n. 9 gruppi elettrogeni di emergenza a supporto della continuità operativa del Data Center, per una potenza complessiva di 25 MWe.

DATA4

Il campus MIL01 di Data4, localizzato tra i comuni di Cornaredo e Settimo Milanese, sviluppato su un'area di circa 20 ettari con una capacità complessiva pari a circa 170 MW di potenza IT.

Il campus si articola in più lotti funzionali e comprende edifici in diverse fasi realizzative. In particolare, risultano completamente realizzati gli edifici DC01, DC02, DC03, DC04, DC05, DC06,

[3] Data Center ML5 e ML6 nel comune di Settimo Milanese (MI)
[4] Data Center ML7-ML8 a Settimo Milanese (MI)
[5] Progetto Data Center ML9 a Settimo Milanese (MI)
[6] Data Center ML10 e ML11 nel comune di Settimo Milanese (MI)

DC07, DC09 e DC10 (lotto A); nel lotto B ("Verdi Tower") sono presenti edifici realizzati (DC08.2) e in corso di realizzazione (DC08.1); nel lotto C ("Mensa") risultano in costruzione gli edifici DC11 e DC15, mentre ulteriori sviluppi futuri riguardano i data center DC12 e DC14.

La documentazione disponibile indica una potenza termica complessiva dei gruppi elettrogeni pari a 701,44 MWt.

2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO ML10X

Il progetto ha la finalità di realizzare un nuovo Data Center denominato ML10x.

Il Data Center non svolgerà alcun tipo di attività produttiva industriale in senso stretto ma erogherà servizi IT. Sarà collegato ad una sottostazione di trasformazione alta/media tensione tramite la rete di distribuzione nazionale in alta tensione.

La connessione elettrica sarà costituita da due linee in cavo interrate a 11 kV derivate dalla stazione elettrica di utenza, denominata “MLSS2”, a sua volta alimentata tramite due linee in cavo interrate a 220 kV dalla futura sottostazione Terna posta nelle vicinanze del sito a circa 350 m dal perimetro est.

Per garantire l’operatività del Data Center anche in caso di problemi di rete si prevede l’installazione di 32 gruppi elettrogeni da 3 Mwe, 64 UPS dedicati a carichi IT e 32 UPS dedicati a carichi meccanici.

FIGURA 2-2: AREA DI PROGETTO

Fonte: Elaborazione ERM

L'intervento relativo alla realizzazione del Data Center ML10x si inserisce in un più ampio progetto di riqualificazione urbanistica che interessa l'ambito ex Italtel denominato Il Castelletto, ricompreso all'interno del comparto 7B così come definito nella variante al Piano Attuativo "Castelletto Uno" approvata nel 2022. Tale variante suddivide parte dell'ambito di trasformazione 7B in quattro unità d'intervento (A, B, C e D), pianificando lo sviluppo dell'area attraverso fasi costruttive progressive. Ciascuna unità è finalizzata all'insediamento di un polo industriale ad alta specializzazione tecnologica. Enuncia quindi la volontà, anche al fine di rafforzare la struttura economica e produttiva della zona, di consolidare la creazione di un reale Polo Tecnologico capace di sfruttare la posizione strategica dell'ambito in termini di prossimità alla funzione economica di maggiore rilevanza per il territorio comunale.

Il Data Center ML10x si colloca all'interno dell'unità d'intervento A. Lungo i margini confinanti con spazi pubblici sarà mantenuta o realizzata una fascia a verde, destinata alla piantumazione e riqualificazione del patrimonio arboreo esistente.

Il Piano insiste su un'area prettamente pianeggiante e rettangolare, delimitata a nord dalla via privata Marisa Bellisario, ad ovest da via Monzoro, a sud dall'area occupata dal lotto di proprietà di Vantage DC e ad est dal lotto di proprietà di Equinix Hyperscale 2 (ML7) S.r.l. Il Piano Attuativo prevede una particolare attenzione alle alberature, riservando un'ampia fascia di rispetto a verde di riqualificazione.

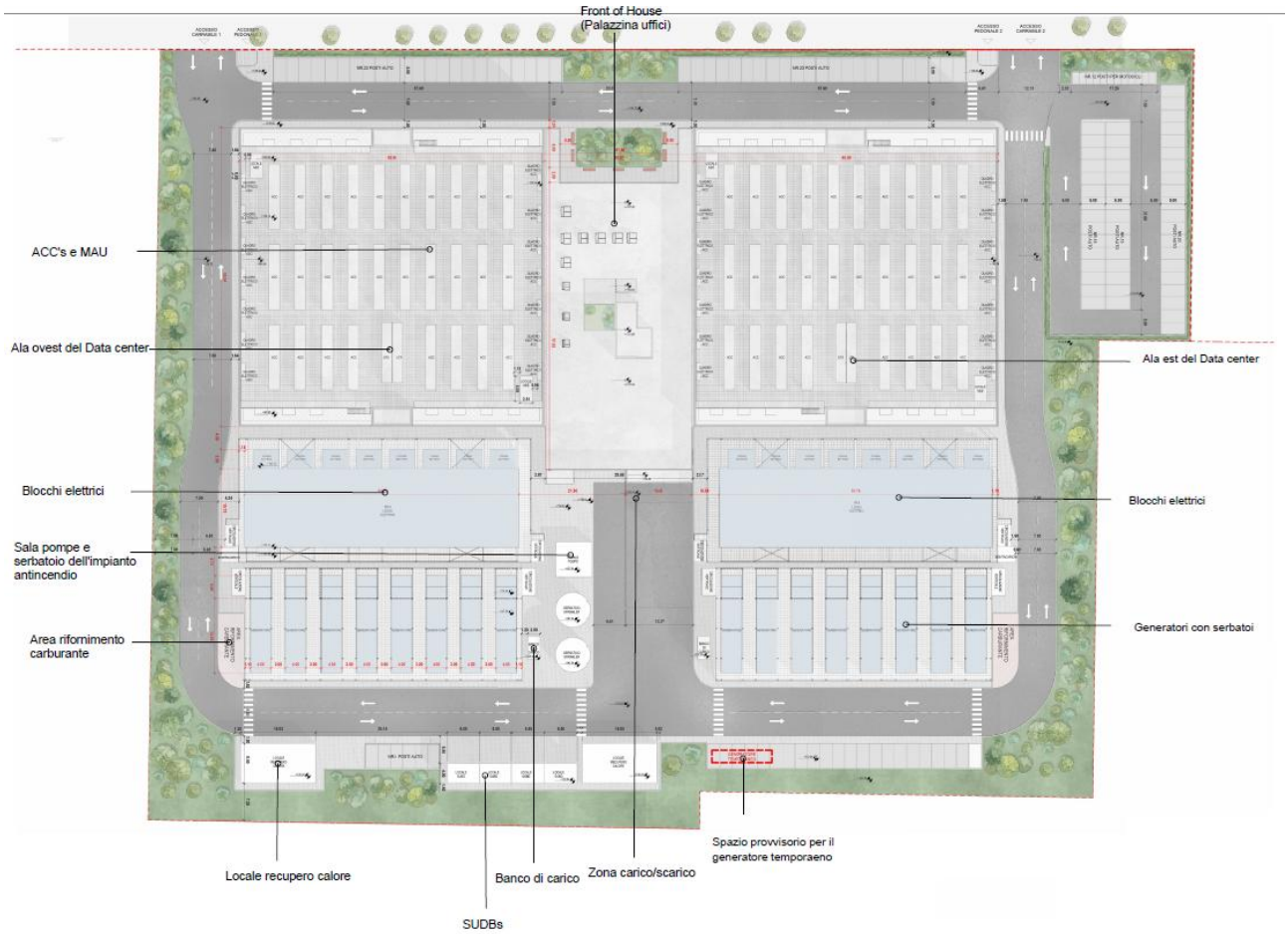
2.2.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'area di progetto prevede due ingressi al sito, entrambi a nord del lotto, lungo la strada privata Marisa Bellisario per la quale è previsto un prolungamento: alle estremità del perimetro nord si collocano gli ingressi carrabili e pedonali.

Il Data Center ML10x sarà composto dalle seguenti macroaree funzionali:

- l'area più estesa, dedicata alle sale server, divisa in due celle una ad est e una ad ovest;
- la porzione centrale dell'edificio dedicata all'area uffici;
- un'area, a sud delle data hall, dedicata ai locali elettrici;
- un'area, a sud dei locali elettrici, dedicata ai generatori elettrici;
- strade, Parcheggi e aree Verdi.

FIGURA 2-3: MASTERPLAN DELL'AREA DI PROGETTO



Fonte: Equinix

Si riporta di seguito una breve descrizione degli impianti. Per una descrizione dettagliata degli elementi progettuali si rimanda al Capitolo 3 dello Studio di Impatto Ambientale.

La porzione dedicata agli uffici si compone di 2 piani con interpiano di circa 6,2 m, per un totale di 12,4 m. In copertura sono presenti pannelli fotovoltaici e locali tecnici, per un'altezza massima di 17,4 m. L'area uffici è servita da un sistema di ventilazione e condizionamento meccanico, nonché illuminazione artificiale a LED per garantire un adeguato comfort per le funzioni che qui si svolgeranno.

Al piano terra sono collocate le funzioni logistiche dei Data Center: un'area infatti è stata dedicata al carico/scarico merci e stoccaggio di materiale. La restante parte del piano terra è invece dedicata all'accoglienza di clienti ed ospiti. Al piano superiore si trovano ampi spazi che ospitano uffici e depositi. Sulla copertura della palazzina uffici sono collocati pannelli fotovoltaici; ulteriori pannelli fotovoltaici sono inoltre collocati sulle pensiline dei parcheggi ubicati lungo i confini nord, est e sud.

L'area server è invece articolata in 2 celle ai lati dell'area uffici, ciascuna costituita da 2 piani fuori terra con altezza interpiano di 6,2 metri. Su ogni piano si trovano le aree server, ciascuna percorsa ai lati dal locale di raffreddamento (Cool Spine) costituito da una parete di ventilatori e di batterie di raffrescamento, deputate al raffreddamento dell'intero piano. In copertura sono presenti i gruppi frigoriferi. In copertura si trovano 28 gruppi frigoriferi per ciascuna cella (per

un totale di 56 chillers totali) oltre ai relativi quadri elettrici e ulteriori componenti impiantistiche ausiliarie.

Per ogni area server è stato inoltre predisposto un locale batterie in grado di mantenere la continuità elettrica per i server.

All'interno di un'area separata dell'edificio, a sud di ciascuna data hall, si trovano i locali elettrici contenenti i trasformatori e quadri elettici che provvedono a mantenere in funzione l'intero edificio.

I generatori (16 per cella, per un totale di 32 unità) e i relativi serbatoi sono collocati esternamente su una struttura portante metallica (gantry) in adiacenza ai locali elettrici, lungo la parte sud del lotto. Questa è strutturata su due piani, con interpiano di circa 8,5 m, per un'altezza massima di 18 m inclusi i manufatti tecnici. I serbatoi sono situati al piano terra, mentre il primo livello di generatori è posto su un piano rialzato di 2 m.

Ai lati di questi è presente un carico fittizio (load bank) utilizzato saltuariamente per effettuare test manutentivi periodici sugli UPS e le relative batterie al litio precedentemente citate.

Data la particolare funzione degli edifici, gli impianti ausiliari risultano essere numerosi e sono stati collocati principalmente a livello stradale.

3. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

La valutazione dell'esposizione costituisce il primo passaggio operativo della Valutazione di Impatto Sanitario ed è finalizzata a individuare e caratterizzare le modalità attraverso cui le sostanze emesse dal Progetto possono raggiungere la popolazione, penetrando nell'organismo e producendo eventuali effetti avversi sulla salute. In coerenza con l'approccio metodologico definito dalle Linee Guida ISS, tale fase prevede l'identificazione delle matrici ambientali rilevanti, dei percorsi di esposizione e delle vie di esposizione potenzialmente attive (tra inalazione, ingestione e contatto dermico), nonché la stima dei livelli di esposizione associati agli scenari emissivi considerati.

Nelle sezioni che seguono sono pertanto illustrate: la valutazione delle matrici ambientali e delle vie di esposizione pertinenti ai fini della VIS, la sintesi dello stato attuale (baseline) delle matrici di interesse, la sintesi dello stato di salute della popolazione esposta, la descrizione degli scenari emissivi assunti per il Progetto e la presentazione dei risultati delle stime quantitative dell'esposizione della popolazione, basate sugli esiti delle simulazioni modellistiche condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale.

3.1 VALUTAZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI RILEVANTI AI FINI DELLA VIS E DELLE VIE DI ESPOSIZIONE

La Figura 3-1 illustra il modello concettuale ambientale e sanitario elaborato ai fini della VIS, in coerenza con l'approccio metodologico previsto dalle Linee Guida ISS, finalizzato all'identificazione delle matrici ambientali coinvolte, dei percorsi di esposizione e delle vie di esposizione rilevanti per la popolazione potenzialmente esposta.

FIGURA 3-1: MODELLO CONCETTUALE AMBIENTALE E SANITARIO

In relazione alle caratteristiche del Progetto, sono previste emissioni in atmosfera, mentre non sono attese emissioni dirette o indirette nel suolo e sottosuolo né nei corpi idrici sotterranei. Per quanto riguarda i corpi idrici superficiali, gli scarichi previsti possono essere considerati non

significativi sotto il profilo dell'impatto sanitario, in quanto è previsto esclusivamente il recapito nel fontanile Malandrone delle acque di seconda pioggia, successivamente alla separazione e gestione delle acque di prima pioggia, mentre le acque industriali e di prima pioggia saranno collettate direttamente alla rete fognaria. Di conseguenza, l'unica matrice ambientale di esposizione considerata pertinente ai fini della VIS è l'aria ambiente. Inoltre, tenuto conto della tipologia degli inquinanti emessi (NOx, CO, SO_2, PM e NH_3) e delle loro caratteristiche fisico-chimiche, non risultano rilevanti fenomeni di deposizione tali da attivare percorsi di esposizione indiretti. Pertanto, l'unica via di esposizione considerata significativa per il Progetto è l'inalazione diretta degli inquinanti atmosferici, che rappresenta il riferimento per le successive fasi di valutazione dell'esposizione, analisi del rischio tossicologico e stima dell'impatto sanitario.

3.2 SINTESI DELLO STATO ATTUALE PER LE MATRICI DI INTERESSE

Nella presente sezione si presenta una sintesi dello stato attuale (baseline) della componente Atmosfera, in termini di qualità dell'aria. L'analisi è stata sviluppata tenendo in considerazione la rete di monitoraggio esistente a livello regionale di ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), che raccoglie dati inerenti ai principali inquinanti. Le valutazioni dello stato della qualità dell'aria sono state fatte sulla base delle misure effettuate nell'anno 2024 (ARPA Lombardia | Rapporto sulla qualità dell'aria – anno 2024), dalle centraline ARPA nell'arco di circa 20 km dall'Area di Progetto, di seguito elencate.

Si rimanda al capitolo 4 del SIA per la trattazione completa.

TABELLA 3-1: CENTRALINE DELLA RETE DI MONITORAGGIO ARPA LOMBARDIA NELL'AREA VASTA DI PROGETTO

Centralina	**Inquinanti rilevati**	**Distanza del progetto (*km*)**
Cormano	O_3 , NO_2	13
Milano Marche	CO, PM10, PM2.5, C_6H_6, NO_2	12
Milano Senato	CO, PM10, PM2.5, C_6H_6, NO_2	12,5
Milano Pascal Città Studi	SO_2, PM2.5, PM10, C_6H_6, NO_2, O_3	15
Milano Verziere	PM10, O_3, NO_2	12,5
Milano Liguria	NO_2	10,5
Rho	NO_2	5
Magenta	PM10, NO_2	12,5

In aggiunta ai valori registrati presso le centraline di monitoraggio, si riportano anche i valori simulati a scala comunale da ARPA Lombardia . Per il Comune di Settimo Milanese, gli unici valori disponibili sono le medie giornaliere pesate sul territorio comunale relative a PM10, PM2.5 e NO_2. Da tali valori giornalieri si sono estratte le concentrazioni medie annuali. Si riporta tale analisi nei paragrafi seguenti.

Particolato PM10 e PM2.5

Per PM10 e PM2.5, i dati raccolti indicano una chiara stagionalità, con concentrazioni più elevate nei mesi invernali, legate sia alle condizioni atmosferiche sfavorevoli alla dispersione, sia all'incremento delle emissioni da riscaldamento domestico.

Per la media annuale, tutte le stazioni rispettano i limiti previsti dalla normativa. Per il PM10, tuttavia, il limite giornaliero è stato superato nella maggior parte delle stazioni.

TABELLA 3-2: PM10-INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA

PM1O: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa			
Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 40 pg/m3)	N^{O} superamenti del limite giornaliero (50 pg/m^3 da non superare più di 35 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione			
Milano-Pascal	97	28	47
Milano-Senato	93	31	53
Milano-Verziere	91	29	44
Milano-Marche	96	33	68
Magenta	99	28	47

Fonte: ARPA Lombardia | Rapporto sulla qualità dell'aria – anno 2024

TABELLA 3-3: PM2.5-INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA

Stazioni	**Rendimento (%)**	**Media annuale (limite: 25 pg/m3)**
Stazioni del Programma di Valutazione		
Milano-Pascal	96	17
Milano-Senato	96	21
Milano-Marche	97	20

Fonte: ARPA Lombardia | Rapporto sulla qualità dell'aria – anno 2024

Nelle tabella di seguito si riportano infine i valori stimati da ARPA Lombardia a scala comunale.

TABELLA 3-4: PM: STIME A SCALA COMUNALE DI ARPA LOMBARDIA

Inquinante	Concentrazione media annua simulata a scala comunale [µg/m³]
PM10	28,18
PM2.5	18,57

Ossidi di azoto NO_2

Anche per il biossido di azoto emerge un comportamento stagionale, con valori più alti nel periodo invernale. Tale andamento è attribuibile principalmente alla presenza diffusa di sorgenti legate al traffico veicolare e alle condizioni atmosferiche fredde.

Tutte le stazioni rispettano sia il limite annuale sia il numero massimo consentito di superamenti orari.

TABELLA 3-5: NO_2 INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA

NO_2: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Protezione della salute umana				Protezione degli ecosistemi
Stazioni	Rendimento (%)	N° superamenti del limite orario (200 µg/m3 da non superare più di 18 volte/anno)	Media annuale (limite: 40 µg/m³)	Media annuale (limite: 30 µg/m³)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Milano-Liguria	91	0	36	n.a.*
Milano-Marche	95	0	39	n.a.*
Milano-Pascal	99	0	26	n.a.*
Milano-Senato	95	0	32	n.a.*
Milano-Verziere	99	0	35	n.a.*
Rho	100	0	33	n.a.*
Magenta	100	0	27	n.a.*
Cormano	100	0	30	n.a.*

*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato III, paragrafo 3, punto 2, del D. Lgs. 155/2010 o in quanto non rispetta gli obiettivi di qualità

Fonte: ARPA Lombardia | Rapporto sulla qualità dell'aria – anno 2024

Nelle tabella di seguito si riportano infine i valori stimati da ARPA Lombardia a scala comunale.

TABELLA 3-6: NO2: STIME A SCALA COMUNALE DI ARPA LOMBARDIA

Inquinante	Concentrazione media annua simulata a scala comunale [µg/m³]
NO_2	27,97

Biossido di zolfo (SO_2)

Per il biossido di zolfo, le concentrazioni rilevate risultano molto basse e nessun limite previsto dal D. Lgs. 155/2010 risulta superato. I valori misurati si collocano pressoché ovunque su livelli caratteristici di un fondo naturale estremamente contenuto.

TABELLA 3-7: SO_2: INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA

SO_2: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 40 µg/m³)	N° superamenti del limite orario (350 µg/m³ da non superare più di 24 volte/anno)	N° superamenti del limite giornaliero (125 µg/m³ da non superare più di 3 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Milano-Pascal	100	3,3	0	0

Fonte: ARPA Lombardia | Rapporto sulla qualità dell'aria – anno 2024

Monossido di carbonio (CO)

Le concentrazioni di CO risultano molto contenute e non si registra alcun superamento della soglia di legge. L'evoluzione tecnologica dei veicoli e dei sistemi di combustione ha contribuito a mantenere i livelli dell'inquinante su valori prossimi al limite di rilevabilità.

TABELLA 3-8: CO - INFORMAZIONI DI SINTESI E CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON LA NORMATIVA

CO: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (mg/m³)	N° superamenti del limite giornaliero (10 mg/m³ come massimo della media mobile su 8 ore)	Media su 8 ore – valore massimo (mg/m³)
Stazioni del Programma di Valutazione				
Milano-Marche	100	0.9	0	3.7
Milano-Senato	99	0.6	0	4.1

Fonte: ARPA Lombardia | Rapporto sulla qualità dell'aria – anno 2024

3.3 SINTESI SULLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE

Lo studio ha previsto la valutazione dello stato di salute ante-operam della popolazione presente nei comuni di Bareggio, Cornaredo, Cusago, Milano, Sedriano, Settimo Milanese.

Si rimanda al capitolo Valutazione di Impatto Sanitario per la descrizione del razionale che ha condotto alla definizione dei comuni sopra menzionati e la trattazione della baseline sullo stato di salute della popolazione esposta.

3.4 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI EMISSIVI

Ai fini della valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, sono stati considerati quattro diversi scenari emissivi. Due scenari riguardano il contributo del solo Progetto: il primo rappresenta la normale operatività, considerando le emissioni associate alle attività di manutenzione dei gruppi elettrogeni di emergenza; il secondo fa riferimento a una condizione ipotetica di emergenza, con attivazione simultanea di tutti i generatori.

Gli ulteriori due scenari estendono tali configurazioni al contesto cumulativo, includendo il contributo complessivo di tutti i Data Center esistenti e di futura realizzazione all'interno del campus di Settimo Milanese, al fine di valutare gli impatti combinati sulla qualità dell'aria.

3.4.1 SCENARI EMISSIVI DI PROGETTO

Gli studi modellistici di ricaduta degli inquinanti per lo scenario di Progetto hanno considerato i seguenti scenari emissivi:

- **Scenario di manutenzione**: uno scenario di manutenzione che simula le attività di manutenzione dei generatori del Data Center ML10x nel corso dell'anno. Le simulazioni hanno tenuto conto dell'accensione sequenziale di tutti i 32 generatori a servizio del Data Center per 60 minuti ciascuno (massima durata dei test di funzionamento), assumendo che le attività di manutenzione procedano ad un ritmo pari a quattro generatori al giorno al massimo, per un totale di 256 ore l'anno (circa 8 ore per generatore). Al fine di rappresentare in modo realistico la variabilità temporale e la casualità dei test svolti durante le ore diurne nei giorni lavorativi, le 256 ore annue di manutenzione sono state distribuite nel modo più uniforme possibile sull'intero arco dell'anno, così da includere e coprire le diverse condizioni meteorologiche caratteristiche delle varie stagioni;
- **Scenario di emergenza**: uno scenario di emergenza, che simula l'accensione contemporanea di tutti i 32 generatori per una durata di 10 ore in caso di blackout. Tramite un modello preliminare di screening, basato sull'inquinante NO_2, è stata individuata la serie di 10 ore dell'anno più sfavorevole per la dispersione degli inquinanti nel dominio temporale di calcolo. Le simulazioni dello scenario di emergenza sono state quindi eseguite assumendo che l'evento emergenziale si verifichi in tale intervallo temporale di 10 ore. Lo scenario simulato non rappresenta una condizione realisticamente attesa, bensì una simulazione estremamente conservativa, finalizzata a valutare un limite superiore teorico degli impatti emissivi. L'assunzione cautelativa del modello assume infatti non solo il verificarsi simultaneo di un evento di blackout su scala regionale, evento di per sé estremamente improbabile, ma anche che tale evento coincida con le 10 ore meteorologicamente più sfavorevoli dell'anno per la dispersione degli inquinanti.

3.4.2 SCENARI EMISSIVI CUMULATI (CAMPUS DI SETTIMO MILANESE)

Gli studi modellistici di ricaduta degli inquinanti per lo scenario cumulato per l'intero campus Data Center di Settimo Milanese hanno considerato i seguenti scenari emissivi:

- **Scenario cumulato di manutenzione**: Uno scenario cumulato delle attività di manutenzione, che prevede la manutenzione di tutti i generatori del Data Center ML10x e degli altri Data Center nelle vicinanze dell'area di Progetto (ML5-6, ML7-8, ML9 di proprietà di Equinix, MIL03 di proprietà di Microsoft 4825 Italy Srl, MXP2 di proprietà di VDC MXP 21 Srl e MIL01 di proprietà di Data4 Italy Srl);

  Al fine di ricreare la casualità dei test durante le ore diurne dei giorni lavorativi nel corso dell'anno, sono state distribuite le ore di manutenzione previste per i Data Center di Equinix e quelli di Microsoft, VDC e Data4 nel modo più uniforme possibile, cercando di coprire tutte le diverse condizioni meteorologiche. Tuttavia, si è ipotizzata la possibilità di una sovrapposizione parziale delle accensioni con quelle degli altri operatori, riflettendo una condizione plausibile, in quanto non esiste alcun coordinamento formale tra le diverse società.

  Si riportano nella Tabella di seguito le ore di manutenzione annuali previste per i datacenter di Equinix (ML5-6, ML7-8, ML9, ML10x), MXP2, MIL03 e Data4.

TABELLA 3-9 ORE DI MANUTENZIONE ANNUALI DEI DATA CENTER DI EQUINIX E DI ALTRE SOCIETÀ CONSIDERATI NELLE SIMULAZIONI

Datacenter	Operatore	N° generatori	Ore previste annuali di manutenzione
ML5-6	Equinix	27	204
ML7-8		21	168
ML9		16	116
ML10x		32	256
MXP2	Vantage	18	214
MIL03	Microsoft	9	72
MIL01	Data4	103	412

- **Scenario cumulato di emergenza**: Uno scenario cumulato di emergenza, che prevede l'accensione di tutti i generatori del Data Center ML10x e degli altri Data Center nelle vicinanze dell'area di Progetto (ML5-6, ML7-8, ML9 di proprietà di Equinix, MIL03 di proprietà di Microsoft 4825 Italy Srl, MXP2 di proprietà di VDC MXP 21 Srl e MIL01 di proprietà di Data4 Italy Srl). Tramite un modello preliminare di screening, basato sull'inquinante NO_2, è stata individuata la serie di 10 ore dell'anno più sfavorevole per la dispersione degli inquinanti nel dominio temporale di calcolo. Le simulazioni dello scenario di emergenza sono state quindi eseguite assumendo che l'evento emergenziale si verifichi in tale intervallo temporale di 10 ore. Lo scenario simulato non rappresenta una condizione realisticamente attesa, bensì una simulazione estremamente conservativa, finalizzata a valutare un limite superiore

teorico degli impatti emissivi. L'assunzione cautelativa del modello assume infatti non solo il verificarsi simultaneo di un evento di blackout su scala regionale, evento di per sé estremamente improbabile, ma anche che tale evento coincida con le 10 ore meteorologicamente più sfavorevoli dell'anno per la dispersione degli inquinanti.

Nel paragrafo di seguito "Sorgenti Emissive" si riporta una sintesi delle emissioni simulate per ciascuno degli scenari emissivi descriti sopra nel presente paragrafo.

3.4.3 SORGENTI EMISSIVE

Le emissioni associate all'operatività del sito di Progetto derivano dalla combustione di gasolio nei motori dei 32 generatori di emergenza, il cui funzionamento è previsto esclusivamente in caso di eventi incidentali che comportino l'interruzione dell'alimentazione elettrica. È previsto l'avviamento periodico dei generatori per le attività di manutenzione ordinaria, che comprendono test di funzionamento mensili e annuali.

È inoltre previsto l'impiego di un sistema di abbattimento end-of-pipe specifico per gli ossidi di azoto (NO_X), basato su tecnologia SCR con iniezione di AdBlue. Per questo motivo, nelle simulazioni è stato incluso anche un flusso emissivo di ammoniaca (NH_3), al fine di tenere conto dello "slip" di NH_3 associato al processo di riduzione catalitica.

Le emissioni di biossido di zolfo (SO_2), espresse in g/s, sono state stimate a partire dal consumo di gasolio indicato nelle schede tecniche, assumendo l'utilizzo di gasolio per autotrazione con un contenuto massimo di zolfo pari a 15 mg/kg (ossia 15 ppm, ovvero 0,0015% m/m). . Il contenuto di zolfo è stato quindi convertito in emissioni di SO_2 assumendo, in via cautelativa, la completa ossidazione dello zolfo a SO_2 durante la combustione. Questo approccio risulta conservativo in quanto non considera la possibile formazione di altre specie contenenti zolfo che ridurrebbero la quota effettivamente emessa come SO_2.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche geometriche ed emissive dei generatori di emergenza dei Data Center di tutto il campus di Settimo Milanese.

TABELLA 3-10 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML5

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Numero generatori	-	*11*
Temperatura dei fumi	k	767,6
Velocità di uscita dei fumi	m/s	23,2
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	9
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	6,22
Flusso di massa di PM	g/s	0,035
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	0,903
Flusso di massa di CO	g/s	2,381

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,044
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0030

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate

TABELLA 3-11 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML6

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Numero generatori	-	*16*
Temperatura dei fumi	K	661
Velocità di uscita dei fumi	m/s	26,2
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	24
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	5,04
Flusso di massa di PM	g/s	0,020
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	0,731
Flusso di massa di CO	g/s	0,292
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,036
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0035

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate

TABELLA 3-12 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML7

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Numero generatori	-	*12*
Temperatura dei fumi	K	718
Velocità di uscita dei fumi	m/s	24,7
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	9

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	4,65
Flusso di massa di PM	g/s	0,015
Flusso di massa di NOx con sistema SCR(*)	g/s	0,829
Flusso di massa di CO	g/s	0,212
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,033
Flusso di massa di SO_2(**)	g/s	0,001

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate.
(*): flusso di massa calcolato considerando un fattore di abbattimento di NOx stimato pari all'86,5% rispetto ai valori di targa senza sistemi di abbattimento, calcolato sulla base delle indicazioni del produttore per i generatori di ML7 ed ML8.
(**): Le emissioni di SO_2 sono state calcolate a partire dal consumo di diesel riportato nelle rispettive schede tecniche, assumendo l'utilizzo di gasolio per autotrazione con un contenuto massimo di zolfo nel combustibile pari a 10 mg/kg (ovvero 10 ppm, ovvero 0,001% m/m).

TABELLA 3-13 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML8

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Numero generatori	-	*9*
Temperatura dei fumi	K	*676*
Velocità di uscita dei fumi	m/s	*32,5*
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	*12,6*
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	6,55
Flusso di massa di PM	g/s	0,007
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	0,360
Flusso di massa di CO	g/s	0,118
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,033
Flusso di massa di SO_2(*)	g/s	0,0047

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 100%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate.

Parametro	Unità di misura	Valore

(*): Le emissioni di SO_2 sono state calcolate a partire dal consumo di diesel riportato nelle rispettive schede tecniche, assumendo l'utilizzo di gasolio per autotrazione con un contenuto massimo di zolfo nel combustibile pari a 10 mg/kg (ovvero 10 ppm, ovvero 0,001% m/m).

TABELLA 3-14 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML9

Parametro	Unità di misura	Valore
Numero generatori	-	*16*
Temperatura dei fumi	K	*661*
Velocità di uscita dei fumi	m/s	*26,2*
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	*24*
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	5,04
Flusso di massa di PM	g/s	0,020
Flusso di massa di NOx con sistema SCR(*)	g/s	1,466
Flusso di massa di CO	g/s	0,292
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,076
Flusso di massa di SO_2(**)	g/s	0,0035

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate.
(*): flusso di massa calcolato considerando un fattore di abbattimento di NOx stimato pari all'86,5% rispetto ai valori di targa senza sistemi di abbattimento, calcolato sulla base delle indicazioni del produttore per i generatori di ML7 ed ML8.
(**): Le emissioni di SO_2 sono state calcolate a partire dal consumo di diesel riportato nelle rispettive schede tecniche, assumendo l'utilizzo di gasolio per autotrazione con un contenuto massimo di zolfo nel combustibile pari a 10 mg/kg (ovvero 10 ppm, ovvero 0,001% m/m).

TABELLA 3-15 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML10X

Parametro	Unità di misura	Valore
Numero generatori	-	*32*
Temperatura dei fumi	K	662
Velocità di uscita dei fumi	m/s	27,9
Diametro del camino	m	0,6

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Altezza del camino	m	25
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	5,43
Flusso di massa di PM	g/s	0,0276
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	0,298
Flusso di massa di CO	g/s	0,153
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,027
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0038

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate.

TABELLA 3-16 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER MXP2

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Numero generatori	-	*22*
Temperatura dei fumi	K	765
Velocità di uscita dei fumi	m/s	35,28
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	17
Flusso di massa di PM	g/s	0,1
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	0,23
Flusso di massa di CO	g/s	0,98
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,09
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0033

Fonte: Dati pubblici disponibili sul sito del MASE

TABELLA 3-17 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER MIL03

Parametro	***Unità di misura***	***Valore***
Numero generatori	-	*9*
Temperatura dei fumi	K	659
Velocità di uscita dei fumi	m/s	30,1

Parametro	Unità di misura	Valore
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	24
Flusso di massa di PM	g/s	0,048
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	0,24
Flusso di massa di CO	g/s	0,24
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,012
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0035

Fonte: Dati pubblici disponibili sul sito del MASE

TABELLA 3-18 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER MIL01

Parametro	Unità di misura	Valore	Valore	Valore
Numero generatori	-	*31*	*32*	*40*
Temperatura dei fumi	K	673,15	673,15	673,15
Velocità di uscita dei fumi	m/s	31,0	31,0	31,0
Diametro del camino	m	0,4-0,6	0,6	0,6-0,8
Altezza del camino	m	2,5-12	11,8-14,3	23
Flusso di massa di PM	g/s	0,074	0,113	0,115
Flusso di massa di NOx con sistema SCR	g/s	4,181	3,672	6,276
Flusso di massa di CO	g/s	0,842	0,983	0,683

Fonte: Dati pubblici disponibili sul sito del MASE

3.5 STIMA QUANTITIVA DELLE DOSI DI SOSTANZE EMESSE DAL PROGETTO

L'identificazione e la quantificazione degli effetti delle emissioni in atmosfera del Progetto (presentate sinteticamente al paragrafo precedente) è stata effettuata mediante l'applicazione del sistema di modelli CALMET-CALPUFF (ver. 7).

Le simulazioni sono state eseguite su un dominio meteorologico di 40×40 km con risoluzione 500 m, e su un dominio di calcolo di 20×20 km con risoluzione 250 m, adottando una griglia verticale di 10 layer fino a 3500 m. Il periodo modellato copre l'intero anno 2024.

Di seguito si riportano le principali assunzioni modellistiche:

- per quanto riguarda le polveri, dato che il valore di input non distingue tra PM10 e PM2,5, si è conservativamente deciso di assumere la totalità del particolato emesso, distintamente, in primo luogo come PM10 e in secondo luogo come PM2,5;
- si è considerato che una parte degli NOx emessi dai camini verrà convertito in NO_2. Nello studio tale conversione è stata modellata mediante la procedura ARM2 (Ambient Ratio Method)[7]; La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO_2/NO_x compresi nell'intervallo [0,2 – 0,9]. Come consigliato dalle linee guida ARPA Lombardia "Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera", al fine di valutarne l'efficacia per l'area in esame, i risultati ottenuti tramite il metodo ARM2 devono essere confrontati con le concentrazioni misurate dalle centraline di monitoraggio più prossime all'area di progetto. Tale analisi è stata condotta nello studio di verifica di assoggettabilità a VIA per un Data Center di Equinix , situato a Settimo Milanese, nelle immediate vicinanze del Data Center oggetto di questo Studio. Da tale confronto risulta che il rapporto NO2/NOx stimato con il metodo ARM2 sia confrontabile rispetto a quello ottenuto tramite le concentrazioni misurate dalla centralina di rilevamento di Settimo Milanese e Rho, centraline più prossime all'area di studio.
- le simulazioni hanno considerato la formazione di particolato atmosferico secondario (espresso come nitrato di ammonio e solfato di ammonio) dovuto alla trasformazione chimica degli inquinanti primari emessi (NO_2 e SO_2);
- lo studio ha conservativamente tenuto disattivati gli algoritmi di deposizione secca e umida. L'esclusione dei processi di deposizione evita la sottrazione di massa lungo il tragitto del pennacchio e consente di fornire una stima più conservativa delle concentrazioni al suolo;
- è stato attivato l'algoritmo di innalzamento del pennacchio per tutte le sorgenti emissive considerate.

Per una più dettagliata descrizione del modello, si rimanda all'Allegato 2 del SIA.

Gli output generati dal modello sotto forma di matrici di valori georeferenziati sono la base per le trattazioni illustrate nei capitoli successivi.

Si riportano nelle tabelle di seguito tali risultati in termini di massime concentrazioni a livello del suolo degli inquinanti emessi dai generatori di emergenza per ciascuno scenario. Tali valori sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa italiana e dalla nuova Direttiva Europea del 14 ottobre 2024. Per ogni inquinante e per ogni limite è stato valutato il valore massimo all'interno e all'esterno del perimetro di sito sul periodo di pesatura richiesto dal limite stesso.

Si riportano in Appendice 1 allo studio le tabelle in formato Excel editabile dei risultati delle simulazioni. Per le mappe di isoconcentrazione fare riferimento all'Appendice A2 in allegato allo studio di dispersione inquinanti del SIA.

[7]https://gaftp.epa.gov/Air/aqmg/SCRAM/models/preferred/aermod/ARM2_Development_and_Evaluation_Report-September_20_2013.pdf

3.5.1 SCENARI EMISSIVI DI PROGETTO

Nella tabella che segue sono mostrati i valori risultanti dalle simulazioni degli scenari di Progetto, confrontati con i limiti imposti dalla normativa italiana e dalle linee guida europee. Per ogni inquinante e per ogni limite è stato valutato il valore massimo all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese sul periodo di pesatura richiesto dal limite stesso.

TABELLA 3-19 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI DI PROGETTO SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA

Inquinante	**Periodo di mediazione**	**Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³**		**Valore limite µg/m³**	**Normativa**
		Scenario di manutenzione	*Scenario di emergenza*		
NO_2	4° Valore Massimo Orario	6,59	50,33	200	EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,12	-	50	EU 2024/2881
	19° Valore Massimo Orario	3,86	-	200	D.lgs 155
	Soglia di allarme – massima media di 3 ore	-	134,51	400	D.Lgs 155/10
	Massimo sull'anno civile	0,0173	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
SO_2	Media annuale	0,00025	-	20	EU 2024/2881
	Soglia di allarme – massima media di 3 ore	-	2,74	500	D.Lgs 155/10
	99,9 Percentile media oraria (4° valore)	0,093	0,72	350	EU 2024/2881
	95,1 Percentile media giornaliera (19° valore)	0,0017	-	50	EU 2024/2881
	99,7 Percentile media oraria (25° valore)	0,041	-	350	D.lgs 155
	99,2 Percentile media	0,006	-	125	D.lgs 155

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³		Valore limite µg/m³	Normativa
	giornaliera (4° valore)				
CO	Massimo della media 8h	0,83	25,91	10000	D.lgs 155
	95,1 Percentile media giornaliera (19° valore)	0,07	-	4000	EU 2024/2881
PM10 primario	36° Valore massimo giornaliero	0,0039	-	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,002	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,0124	-	45	EU 2024/2881
PM2.5 primario	Massimo sull'anno civile	0,002	-	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,0124	-	45	EU 2024/2881
PM10 secondario	36° Valore massimo giornaliero	0,000048	-	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,0000404	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,00017	-	45	EU 2024/2881
PM2.5 secondario	Massimo sull'anno civile	0,0000404	-	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,00017	-	45	EU 2024/2881
PM10 totale (primario + secondario)	36° Valore massimo giornaliero	0,0039	-	50	D.lgs 155

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³		Valore limite µg/m³	Normativa
	Massimo sull'anno civile	0,002	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,0125	-	45	EU 2024/2881
PM2.5 totale (primario + secondario)	Massimo sull'anno civile	0,00182	-	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,0125	-	45	EU 2024/2881
	Max media giornaliera	-	2,76	-	-
NH_3	Max media giornaliera	0,05	2,63	270	Linee Guida Europee per la Qualità dell'Aria, 2000 (limite per la protezione della vegetazione)
	Media annua	1,76E-03	-	8	

Come possibile vedere dalle tabelle, i valori ottenuti dalle simulazioni in tutti gli scenari risultano sempre inferiori ai valori limite stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 e dalla nuova direttiva EU 2024/2881 del 23 Ottobre 2024 "on ambient air quality and cleaner air for Europe", nonché dalle Linee Guida Europee per la Qualità dell'Aria definite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nel 2000.

Si riportano in Appendice 1 allo studio le tabelle in formato Excel editabile dei risultati delle simulazioni. Per le mappe di isoconcentrazione si prega di fare riferimento all'Appendice A2 in allegato allo studio di dispersione inquinanti del SIA.

Oltre alle medie temporali richieste dalla normativa vigente, sono riportate nella Tabella seguente anche le mediazioni temporali utilizzate nell'ambito delle valutazioni tossicologiche (es. massimi valori orari, 99° percentili giornalieri). Maggiori dettagli in merito alla selezione dei periodi di mediazione sono riportati al Capitolo Valutazione di Impatto Sanitario.

TABELLA 3-20 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI DI PROGETTO SU TUTTI GLI INQUINANTI CON MEDIAZIONI TEMPORALI RICHIESTE DALL'ANALISI PER IL RISK ASSESSMENT

Inquinante	**Periodo di mediazione**	**Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese [µg/m³]**	
		Scenario di manutenzione	Scenario di emergenza
NO_2	Media annuale	1,73E-02	-
	99mo perc. media 24 ore	3,89E-01	-
	Valore Massimo Orario	8,11E+00	1,39E+02
SO_2	99mo perc. media 24 ore	5,52E-03	-
CO	99mo perc. media 24 ore	2,22E-01	-
	Valore Massimo Orario	4,64E+00	1,27E+02
PM10 = PM2.5 totale (primario + secondario)	Media annuale	1,82E-03	-
	99mo perc. media 24 ore	4,01E-02	-
NH_3	Media annuale	1,76E-03	-
	Valore Massimo Orario	8,19E-01	2,25E+01

3.5.2 SCENARI EMISSIVI CUMULATI (CAMPUS DI SETTIMO MILANESE)

Nella tabella che segue sono mostrati i valori risultanti dalle simulazioni degli scenari cumulati, confrontati con i limiti imposti dalla normativa italiana e dalle linee guida europee. Per ogni inquinante e per ogni limite è stato valutato il valore massimo all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese sul periodo di pesatura richiesto dal limite stesso.

TABELLA 3-21 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI CUMULATI SU TUTTI GLI INQUINANTI E CONFRONTO CON I LIMITI DA NORMATIVA

Inquinante	**Periodo di mediazione**	**Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³**		**Valore limite µg/m³**	**Normativa**
		Scenario di manutenzione	*Scenario di emergenza*		
NO_2	4° Valore Massimo Orario	121,44	384,98	200	EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	2,28	-	50	EU 2024/2881
	19° Valore Massimo Orario	47,11	-	200	D.lgs 155
	Soglia di allarme – massima media di 3 ore	-	524,03	400	D.Lgs 155/10
	Massimo sull'anno civile	0,393	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
SO_2	Media annuale	0,00068	-	20	EU 2024/2881
	Soglia di allarme – massima media di 3 ore	-	5,30	500	D.Lgs 155/10
	99,9 Percentile	0,104	4,15	350	EU 2024/2881

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³		Valore limite µg/m³	Normativa
	media oraria (4° valore)				
	95,1 Percentile media giornaliera (19° valore)	0,005	-	50	EU 2024/2881
	99,7 Percentile media oraria (25° valore)	0,063	-	350	D.lgs 155
	99,2 Percentile media giornaliera (4° valore)	0,013	-	125	D.lgs 155
CO	Massimo della media 8h	28,76	890,73	10000	D.lgs 155
	95,1 Percentile media giornaliera (19° valore)	0,70	-	4000	EU 2024/2881
PM10 primario	36° Valore massimo giornaliero	0,0309	-	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,009	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,05	-	45	EU 2024/2881
PM2.5 primario	Massimo sull'anno civile	0,009	-	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³		Valore limite µg/m³	Normativa
	19° Valore massimo giornaliero	0,05	-	45	EU 2024/2881
PM10 secondario	36° Valore massimo giornaliero	0,0018	-	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,00077	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,0047	-	45	EU 2024/2881
PM2.5 secondario	Massimo sull'anno civile	0,00077	-	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,0047	-	45	EU 2024/2881
PM10 totale (primario + secondario)	36° Valore massimo giornaliero	0,031	-	50	D.lgs 155
	Massimo sull'anno civile	0,00938	-	40 / 20	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,052	-	45	EU 2024/2881
PM2.5 totale (primario + secondario)	Massimo sull'anno civile	0,00938	-	25 / 10	D.lgs 155 / EU 2024/2881
	19° Valore massimo giornaliero	0,052	-	45	EU 2024/2881
NH_3	Max media giornaliera	0,401	12,94	270	Linee Guida Europee per la Qualità dell'Aria, 2000 (limite per la protezione della vegetazione)

Inquinante	Periodo di mediazione	Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³		Valore limite µg/m³	Normativa
	Media annua	0,00921	-	8	

I valori riportati in Tabella mostrano alcuni superamenti nello scenario di emergenza per i valori di short term per l'NO_2, mentre gli altri inquinanti risultano ben al di sotto dei relativi limiti sia per lo scenario di manutenzione, sia per quello di emergenza.

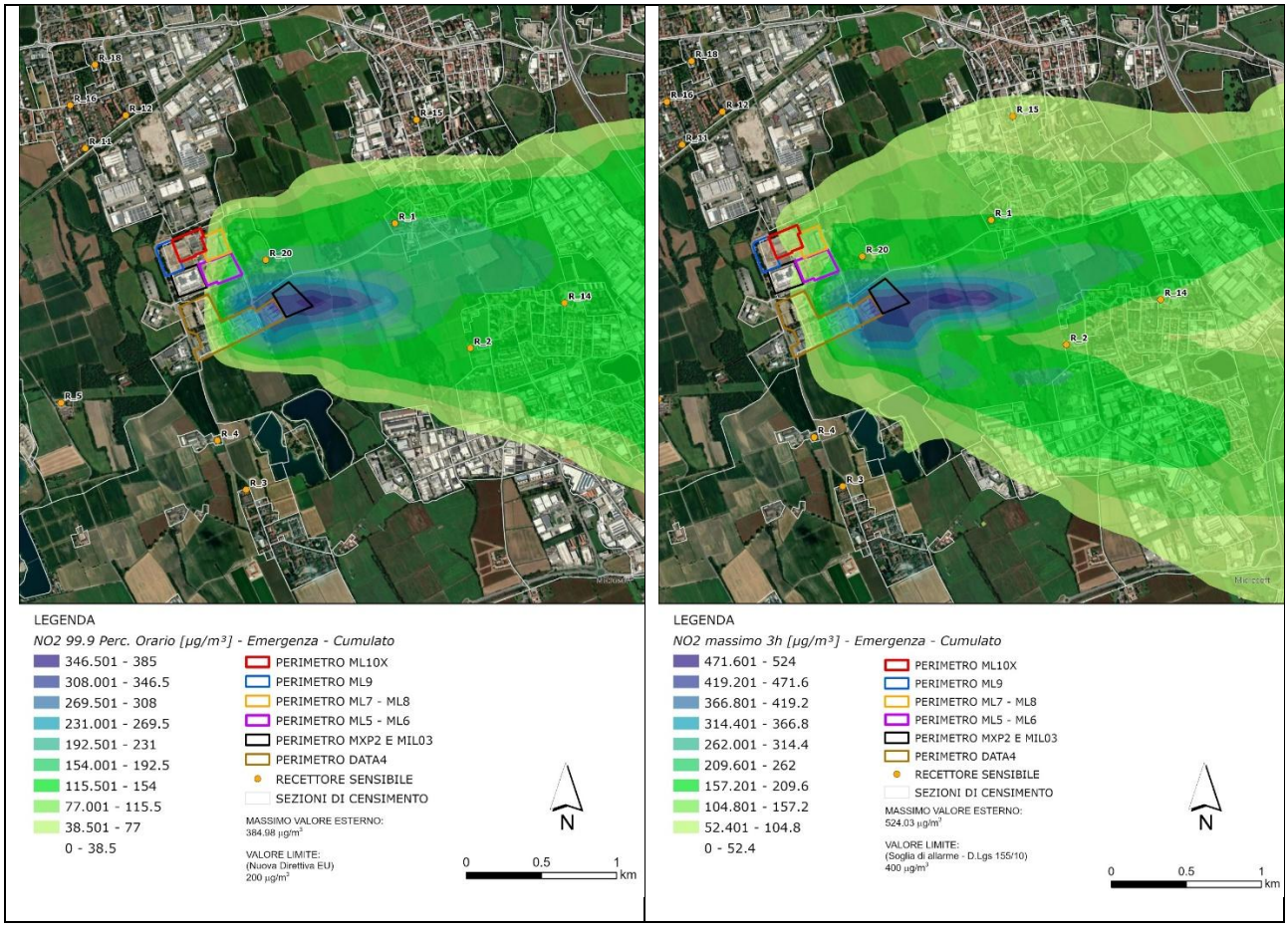
Tuttavia, come illustrato nel paragrafo 3.4.2 e ampiamente discusso nell'Allegato 2 del SIA, lo scenario di emergenza deve essere interpretato come una condizione puramente teorica e fortemente cautelativa, che combina più fattori tra loro indipendenti (guasto esteso di rete e condizioni meteo estremamente sfavorevoli), con una probabilità congiunta di accadimento estremamente bassa.

Facendo l'ipotesi che un'interruzione prolungata dell'alimentazione elettrica della durata di 10 ore si verifichi circa una volta ogni vent'anni, e che tale evento si verifichi in coincidenza con le 10 ore peggiore dell'anno sotto il profilo della dispersione atmosferica, la frequenza stimata di tale evento, data dalla combinazione delle frequenze dei due eventi, risultata dell'ordine di 10^{-5}.

Inoltre, si sono analizzati nel dettaglio i punti di massima ricaduta simulati dal modello per quanto riguarda le mediazioni temporali dell'NO_2 che riportano dei superamenti. Nel dettaglio, le simulazioni hanno evidenziato un superamento del valore limite di percentile orario (200 µg/m³) e media trioraria (400 µg/m³) di NO_2 in pochi punti all'interno del dominio modellato (come riportato nelle successive figure). Tali punti risultano localizzati esclusivamente in zone a destinazione industriale o agricola, prive di recettori sensibili e di presenza umana stabile.

Dall'analisi delle figure emerge inoltre in modo evidente come i contributi predominanti siano riconducibili agli impianti situati a sud dell'area del campus di Settimo Milanese, le cui ricadute risultano non sovrapposte a quelle associate ai Data Center Equinix ubicati a nord del sito.

FIGURA 3-2: MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE – SCENARIO EMISSIVO CUMULATO



Si riportano in Appendice 1 allo studio le tabelle in formato excel editabile dei risultati delle simulazioni. Per le mappe di isoconcentrazione fare riferimento all'Appendice A2 in allegato allo studio di dispersione inquinanti del SIA.

Oltre alle medie temporali richieste dalla normativa vigente, sono riportate nella Tabella seguente anche le mediazioni temporali utilizzate nell'ambito delle valutazioni tossicologiche (es. medie annuali, massimi valori orari, 99° percentili giornalieri). Maggiori dettagli in merito alla selezione dei periodi di mediazione sono riportati al Capitolo 5.

TABELLA 3-22 RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI CUMULATI SU TUTTI GLI INQUINANTI CON MEDIAZIONI TEMPORALI RICHIESTE DALL'ANALISI PER IL RISK ASSESSMENT

Inquinante	**Periodo di mediazione**	**Massimo valore simulato all'esterno dell'area industriale di Settimo Milanese µg/m³**	
		Scenario di manutenzione	Scenario di emergenza
NO_2	Media annuale	3,93E-01	-
	99mo perc. media 24 ore	9,20E+00	-
	Valore Massimo Orario	1,43E+02	7,01E+02
SO_2	99mo perc. media 24 ore	1,33E-02	-
CO	99mo perc. media 24 ore	4,18E+00	-
	Valore Massimo Orario	2,27E+02	4,20E+03
PM10 = PM2.5 totale (primario + secondario)	Media annuale	9,38E-03	-
	99mo perc. media 24 ore	1,84E-01	-
NH_3	Media annuale	9,21E-03	-
	Valore Massimo Orario	2,71E+00	1,24E+02

4. ANALISI DEL RISCHIO TOSSICOLOGICO (RISK ASSESSMENT)

Il Risk Assesment si basa sulle procedure proposte dall'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (US-EPA), che comprende le fasi di: (1) identificazione dei pericoli, (2) valutazione dell'esposizione, (3) valutazione dose-risposta, (4) caratterizzazione del rischio.

Le fasi possono essere anche schematizzate come segue:

Emissioni inquinanti in atmosfera → dispersione attraverso modelli diffusionali →
→ esposizione della popolazione → impatto sulla salute (esposizione per rischio unitario)

Il Risk Assesment è un processo per la stima dell'impatto sanitario che serve, in primis, ai policy makers per prendere decisioni in merito alla predisposizione di opportune misure atte a limitare il suddetto impatto. Si precisa, comunque, che tale processo, sebbene basato sulle informazioni scientifiche disponibili più aggiornate ed estese, sia intrinsecamente connotato in tutte le sue fasi da un certo grado di incertezza non facilmente quantificabile e non del tutto eliminabile.

4.1 OBIETTIVI E METODI

L'obiettivo della presente sezione è quello di fornire uno strumento di stima quantitativa del potenziale impatto sulla salute pubblica generato dall'esposizione ai livelli di concentrazioni in aria associabili ai due seguenti scenari emissivi relativi all'attività oggetto di studio:

1. Scenario di Progetto, che valuta la ricaduta degli inquinanti generati dal Progetto, ovvero unicamente dal Data Center ML10x e considera i due seguenti scenari emissivi:
   - **SCENARIO 1**: Scenario di Manutenzione;
   - **SCENARIO 2**: Scenario di Emergenza;

2. Scenario Cumulato del Campus, che esamina l'impatto cumulato della ricaduta degli inquinanti dovuti a tutti i Data Center esistenti o di prossima realizzazione all'interno del campus di Settimo Milanese e che considera i due seguenti scenari emissivi:
   - **SCENARIO 3:** Scenario cumulato di Manutenzione;
   - **SCENARIO 4:** Scenario cumulato di Emergenza.

La descrizione dettagliata degli scenari è riportata nel capitolo 3.4.

È stato inoltre considerato il contributo delle concentrazioni di background, in aggiunta alle emissioni derivanti dal Progetto e dal campus nei quattro scenari sopraccitati. Sono stati considerati come valori di background i valori simulati forniti da ARPA Lombardia per specifici contaminanti registrati in aria ambiente nel comune di Settimo Milanese nel 2024 (NO_2, PM_{10} e $PM_{2,5}$).

4.1.1 PARAMETRIZZAZIONE TOSSICOLOGICA DEI COMPOSTI DI INTERESSE

I profili tossicologici dei contaminanti di interesse (NO_2, PM, CO, NH_3, SO_2) sono sintetizzati di seguito.

4.1.1.1 NO_2

Nell'aria ambiente, gli ossidi di azoto si formano attraverso diverse combinazioni di ossigeno e azoto ad alte temperature durante il processo di combustione. Quanto più elevata è la temperatura di combustione, tanto maggiore è la quantità di monossido di azoto prodotta. Il 90–95% degli ossidi di azoto viene generalmente emesso come monossido di azoto e solo il 5–10% come biossido di azoto, sebbene siano state osservate variazioni sostanziali tra differenti tipologie di sorgente. In condizioni ambientali, il monossido di azoto viene rapidamente ossidato nell'aria a formare biossido di azoto per effetto degli ossidanti disponibili (quali ossigeno, ozono e composti organici volatili – VOC); la velocità di questa ossidazione è tale che il biossido di azoto (NO_2) è generalmente considerato l'inquinante primario[8].

In seguito all'inalazione, il 70–90% del biossido di azoto può essere assorbito dal tratto respiratorio umano. Studi di modellizzazione matematica mostrano che la massima esposizione delle strutture tissutali delle basse vie respiratorie al biossido di azoto è prevista in corrispondenza della giunzione tra le vie aeree di conduzione e la regione di scambio gassoso del polmone. Studi sperimentali hanno dimostrato che il biossido di azoto o i suoi prodotti chimici di reazione possono persistere nel polmone per periodi prolungati. Dopo l'esposizione al biossido di azoto, sono stati inoltre rilevati acido nitrico e acido nitroso, o i loro sali, nel sangue e nelle urine[9].

Un ampio corpus di letteratura scientifica in ambito sanitario indica che l'esposizione al NO_2 può indurre effetti avversi sulla salute. Le evidenze più robuste derivano da studi controllati di esposizione umana, i quali dimostrano che l'esposizione al NO_2 può intensificare le risposte agli allergeni negli asmatici allergici. Inoltre, numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato associazioni tra l'esposizione al NO_2 e la mortalità prematura, effetti cardiopolmonari, una ridotta crescita della funzione polmonare nei bambini, sintomi respiratori, accessi ai pronto soccorso per asma e un'intensificazione delle risposte allergiche[10].

Il documento *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide – WHO, 2021* riporta, per l'esposizione cronica a NO_2, che gli effetti considerati per la definizione dei valori guida sono la mortalità per tutte le cause e la mortalità per effetti sul sistema respiratorio. Lo stesso documento riporta, per l'esposizione acuta a NO_2, che gli effetti considerati per la definizione dei valori guida sono la mortalità per tutte le cause e gli accessi in ospedale dovute all'asma.

4.1.1.2 PM_{10} E $PM_{2,5}$

Il particolato atmosferico (PM), sia negli ambienti urbani sia in quelli non urbani, è una miscela complessa composta da elementi con caratteristiche chimiche e fisiche eterogenee. La ricerca sul PM e l'interpretazione dei risultati relativi all'esposizione e al rischio risultano complicate da tale eterogeneità, nonché dalla possibilità che il potenziale lesivo delle particelle vari in funzione della loro dimensione e di altre caratteristiche fisiche, della composizione chimica e delle sorgenti di origine. Diverse caratteristiche del PM possono essere rilevanti per differenti effetti sulla salute.

[8] WHO guidelines for indoor air quality. Selected pollutants. WHO, 2010
[9] Air quality guidelines: global updates 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – WHO, 2005
[10] https://ww2.arb.ca.gov/resources/nitrogen-dioxide-and-health (accesso in data 31 luglio 2026)

Il PM_{10} comprende quelle particelle inalabili sufficientemente piccole da penetrare fino alla regione toracica; la frazione fine del PM_{10} è separata dalla frazione grossolana a un diametro aerodinamico di 2,5 µm ($PM_{2,5}$), una classe dimensionale con un'elevata probabilità di deposizione nelle vie aeree di conduzione più piccole e negli alveoli. Le particelle presenti nell'aria inalata si depositano in modo selettivo lungo il tratto respiratorio in sedi determinate principalmente dalla loro dimensione. Numerose evidenze dimostrano che le particelle inalate hanno conseguenze avverse per i polmoni e per altri organi. Studi di esposizione controllata condotti su esseri umani e animali hanno mostrato che il PM ambientale o composti surrogati, utilizzati per rappresentare particelle con specifiche caratteristiche, possono esercitare effetti diretti sul tratto respiratorio. Tali effetti hanno riguardato principalmente l'induzione di una risposta infiammatoria, l'esacerbazione di patologie preesistenti delle vie aeree (ad es. iperreattività) o la compromissione dei meccanismi di difesa polmonare. Il PM inalato può inoltre aumentare la produzione di immunoglobuline antigene-specifiche, alterare la reattività delle vie aeree agli antigeni o influenzare la capacità dei polmoni di contrastare i batteri, suggerendo che l'esposizione possa determinare una maggiore suscettibilità alle infezioni microbiche. L'infiammazione è considerata un elemento centrale nella genesi di molti degli effetti sulla salute attribuiti al PM.

Il tratto respiratorio rappresenta la principale via di ingresso delle particelle inalate. Effetti clinici o subclinici a carico dell'apparato respiratorio possono riflettersi in eventi successivi in altri sistemi dell'organismo; in alternativa, le particelle possono essere traslocate al di fuori del tratto respiratorio senza produrre alcuna risposta polmonare osservabile. Un potenziale percorso attraverso cui il PM può esercitare effetti extrapolmonari è rappresentato dal trasporto sistemico delle citochine prodotte nei polmoni durante una risposta infiammatoria. Un altro possibile meccanismo è costituito dagli effetti sulle proprietà della coagulazione, che possono determinare un aumento del rischio di ictus o di infarto miocardico. Il PM può inoltre indurre disfunzione endoteliale e una compromissione generale della funzione vascolare, e l'esposizione cronica può favorire la progressione dell'arteriosclerosi. Esiste inoltre la possibilità che il PM eserciti un effetto diretto sul cuore, potenzialmente attraverso il passaggio delle particelle nel circolo ematico o mediante il rilascio nel sangue di componenti chimici del PM che influenzano la funzione cardiaca o il controllo autonomico del sistema cardiovascolare. Per quanto riguarda quest'ultimo meccanismo, sia le vie parasimpatiche sia quelle simpatiche sono coinvolte nella regolazione della funzione cardiaca; la stimolazione di una o dell'altra da parte di specifici componenti del PM potrebbe influenzare la pressione arteriosa, la frequenza cardiaca e/o la variabilità della frequenza cardiaca[11].

Il documento *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide – WHO, 2021* riporta, per l'esposizione cronica a $PM_{2,5}$ e PM_{10}, che gli effetti considerati per la definizione dei valori guida sono la mortalità per tutte le cause, per effetti sul sistema cardiovascolare, per effetti sul sistema respiratorio, per cancro ai polmoni. Lo stesso documento riporta, per l'esposizione acuta a $PM_{2,5}$, che gli effetti considerati per la definizione dei valori guida sono la mortalità per tutte le cause, per effetti sul sistema cardiovascolare e per effetti sul sistema respiratorio.

[11] Air quality guidelines: global updates 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – WHO, 2005

4.1.1.3 CO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas tossico incolore, non irritante, inodore e insapore. È prodotto dalla combustione incompleta di combustibili contenenti carbonio, quali legna, benzina, carbone, gas naturale e cherosene.

Il monossido di carbonio entra nell'organismo per via inalatoria e diffonde attraverso la membrana alveolare con un'efficienza pressoché pari a quella dell'ossigeno (O_2). Il monossido di carbonio si dissolve inizialmente nel sangue, ma viene rapidamente legato all'emoglobina (Hb) formando carbossiemoglobina (COHb), la cui concentrazione viene espressa come percentuale dell'emoglobina totale così legata. Il legame del monossido di carbonio con l'emoglobina avviene con una velocità e una facilità pressoché analoghe a quelle con cui l'ossigeno si lega all'emoglobina; tuttavia, l'affinità del monossido di carbonio per l'emoglobina è circa 245 volte superiore a quella dell'ossigeno (54–56). Di conseguenza, il monossido di carbonio compete efficacemente con l'ossigeno per i siti di legame dell'emoglobina ma, a differenza dell'ossigeno, che si dissocia rapidamente e facilmente dal complesso emoglobina-ossigeno, il monossido di carbonio rimane legato per un periodo di tempo significativamente più lungo. In questo modo, con il protrarsi dell'esposizione, i livelli di COHb continuano ad aumentare, rendendo progressivamente disponibile una quantità sempre minore di emoglobina per il trasporto dell'ossigeno. Il risultato è l'insorgenza di ipossiemia arteriosa. Un ulteriore effetto della COHb é l'aumento dell'affinità dell'ossigeno per l'emoglobina, rendendo così più difficile il rilascio dell'ossigeno ai tessuti. Esposizioni a livelli elevati (superiori a diverse centinaia di mg/m^3) possono causare perdita di coscienza e morte. Possono inoltre verificarsi danni gravi e permanenti al sistema nervoso centrale (SNC), anche nei casi in cui gli individui non sperimentino una perdita di coscienza. Vi sono inoltre evidenze crescenti che indicano come il monossido di carbonio possa innescare una cascata di eventi cellulari che conducono a effetti avversi non necessariamente attribuibili all'ipossia[12].

Il documento *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide – WHO, 2021* non riporta dei valori guida per l'esposizione cronica a CO. Lo stesso documento riporta, per l'esposizione acuta a CO, che gli effetti considerati per la definizione dei valori guida sono gli accessi in ospedale dovute all'infarto miocardico.

4.1.1.4 NH_3

L'ammoniaca è presente naturalmente nell'aria, nel suolo e nell'acqua. Viene inoltre prodotta dagli esseri umani e da altri animali come parte dei normali processi biologici. L'ammoniaca è utilizzata come fertilizzante agricolo e in numerosi prodotti per la pulizia. L'esposizione all'ammoniaca avviene principalmente attraverso l'inalazione di aria contenente ammoniaca gassosa e può verificarsi anche tramite la dieta, l'acqua potabile o il contatto diretto con la pelle.

Gli effetti sulla salute dell'ammoniaca inalata osservati a livelli superiori alle concentrazioni naturalmente presenti sono generalmente limitati al tratto respiratorio, che rappresenta il sito di contatto diretto con l'ammoniaca. L'esposizione inalatoria a breve termine a elevate concentrazioni di ammoniaca negli esseri umani può causare irritazione e gravi ustioni della bocca, dei polmoni e degli occhi. L'esposizione cronica all'ammoniaca aerodispersa può aumentare il rischio di irritazione respiratoria, tosse, respiro sibilante, senso di costrizione

[12] WHO guidelines for indoor air quality. Selected pollutants. WHO, 2010

toracica e compromissione della funzione polmonare nell'uomo. Studi condotti su animali indicano analogamente che l'inalazione di ammoniaca a concentrazioni sufficientemente elevate può determinare effetti sul sistema respiratorio. Studi condotti su animali suggeriscono che l'esposizione all'ammoniaca possa essere associata a effetti su organi distali rispetto alla via di ingresso; tuttavia, le informazioni disponibili risultano insufficienti per trarre conclusioni in merito a fegato, rene, milza o cuore come bersagli sensibili della tossicità dell'ammoniaca[13].

L'Office of Environmental, Health Hazard Assessment dello stato della California ha definito un valore di riferimento per l'esposizione acuta all'ammoniaca (1 ora), considerando come organi bersaglio il sistema respiratorio e gli occhi[14].

4.1.1.5 SO_2

Il biossido di zolfo (anidride solforosa) è un gas incolore facilmente solubile in acqua. Storicamente, il biossido di zolfo e il particolato (PM) derivati dalla combustione di combustibili fossili sono stati i principali componenti dell'inquinamento atmosferico in molte parti del mondo. I problemi più gravi si sono verificati nelle grandi aree urbane, dove il carbone è stato utilizzato per il riscaldamento domestico o per combustioni industriali scarsamente controllate. In tali situazioni, l'insieme degli inquinanti è stato generalmente considerato collettivamente, traendo informazioni da studi epidemiologici condotti decenni fa in aree precedentemente altamente inquinate.

L'inalazione è l'unica via di esposizione di interesse per quanto riguarda i suoi effetti sulla salute. L'assorbimento dell'anidride solforosa nelle mucose nasali e nelle vie respiratorie superiori avviene in conseguenza della sua solubilità nei mezzi acquosi.

Studi controllati condotti su soggetti asmatici durante l'esercizio fisico indicano che alcuni di essi manifestano alterazioni della funzionalità polmonare e sintomi respiratori dopo periodi di esposizione di soli 10 minuti[15].

Il documento *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide – WHO, 2021* non riporta dei valori guida per l'esposizione cronica a SO_2. Lo stesso documento riporta, per l'esposizione acuta a SO_2, che gli effetti considerati per la definizione dei valori guida sono gli accessi in ospedale dovute all'asma, la mortalità per tutte le cause, la mortalità per effetti sul sistema respiratorio.

4.1.1.6 PARAMETRI TOSSICOLOGICI QUANTITATIVI

I parametri NO_2, CO, SO_2 ed NH_3 esibiscono effetti sulla salute umana di tipo non cancerogeno (tossico).

Con riferimento al $PM_{2,5}$, sono riconosciuti per tale contaminante sia effetti di natura cancerogena che non cancerogena. I valori guida indicati da WHO/OMS (all'interno delle Air Quality Guidelines nel 2005, successivamente aggiornate nel 2021) derivano da studi epidemiologici di coorte realizzati in varie parti del mondo, considerando tutti gli effetti sulla salute riportati in letteratura, compresi quelli cancerogeni. Come riportato all'interno delle Air Quality Guidelines, si considera che concentrazioni inferiori ai valori guida ivi proposti non siano associate ad effetti avversi

[13] Toxicological Review of Ammonia Noncancer Inhalation: Executive Summary. USEPA, 2016
[14] https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary (accesso in data 31 luglio 2026)
[15] Air quality guidelines: global updates 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – WHO, 2005

significativi per la salute umana[16]. Pertanto, tali valori guida sono stati utilizzati nella presente analisi di rischio sia per la stima dei rischi tossici, sia per la stima dei rischi cancerogeni. Nel caso in esame le elaborazioni degli scenari di ricaduta non consentono di derivare una concentrazione differenziata tra $PM_{2,5}$ e PM_{10}. Pertanto, in ottica cautelativa l'intera concentrazione stimata di particolato secondario è stata associata alle caratteristiche tossicologiche del $PM_{2,5}$.

Per quanto sopra, i parametri tossicologici di tutti i composti di interesse per l'area oggetto di studio sono rappresentati da valori di Air Quality Guideline, Reference Concentration o Acute Reference Exposure Levels riportati da diverse fonti di letteratura (WHO/OMS, US-EPA, California EPA/CalEPA), considerando il seguente ordine gerarchico delle fonti:

1. Fonti OMS, e nello specifico:
    a. [1] OMS, 2021.WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.
2. Fonti US EPA, e nello specifico:
    a. [2] Integrated Risk Information System ("IRIS") US EPA[17].
3. Pubblicazioni di altri organismi scientifici e/o pubblici, quali l'agenzia per la protezione ambientale della California (Cal EPA), e nello specifico:
    a. [3] California Environmental Protection Agency. Acute RELs and toxicity summaries using the previous version of the Hot Spots Risk Assessment guidelines (OEHHA 1999)[18].

Per i composti di interesse oggetto del presente studio le fonti [1], [2] e [3] sopra riportate indicano i valori dei parametri tossicologici riepilogati nella seguente tabella, e suddivisi in valori di riferimento per esposizione acuta e cronica.

TABELLA 4-1 PARAMETRI TOSSICOLOGICI

Parametro	**Valori di riferimento, esposizione cronica (pluriennale)**		**Valori di riferimento, esposizione acuta "short-term" (giornaliera)**		**Valori di riferimento, esposizione acuta "ultra short-term" (oraria)**	
	Valore	**Razionale / fonte**	**Valore**	**Razionale / fonte**	**Valore**	**Razionale / fonte**
NO_2	**10 µg/m³**	Proposto da WHO [1] come Air Quality Guideline per esposizione long-term a NO_2*, riferita alla concentrazione media su base annuale.	**25 µg/m³**	Proposto da WHO [1] come Air Quality Guideline per esposizione short-term a NO_2*, definita come il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni medie giornaliere.	**200 µg/m³**	Proposto da WHO [1] come Air Quality Guideline per esposizione a NO_2* per "short averaging time", pari a 1 ora.

[16] "*…Air quality guideline level. A particular form of a guideline recommendation consisting of a numerical value expressed as a concentration of a pollutant in the air and linked to an averaging time. It is assumed that adverse health effects do not occur or are minimal below this concentration level…*". Global Air Quality Guidelines. Particulate matter, ozone, nitroge dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide", WHO 2021.
[17] https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=422 . Accesso in data 31 luglio 2026.
[18] https://oehha.ca.gov/sites/default/files/media/downloads/crnr/appendixd2final.pdf . Accesso in data 31 luglio 2026.

Parametro	Valori di riferimento, esposizione cronica (pluriennale)		Valori di riferimento, esposizione acuta "short-term" (giornaliera)		Valori di riferimento, esposizione acuta "ultra short-term" (oraria)	
	Valore	**Razionale / fonte**	**Valore**	**Razionale / fonte**	**Valore**	**Razionale / fonte**
CO	-	Nessun valore di riferimento riportato per l'esposizione cronica a CO nelle fonti di letteratura consultate.	**4 mg/m³**	Proposto da WHO [1] come Air Quality Guideline per esposizione short-term a CO, definita come il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni medie giornaliere.	**35 mg/m³**	Proposto da WHO [1] come Air Quality Guideline per esposizione a CO per "short averaging time", pari a 1 ora.
$PM_{2,5}$	**5 µg/m³**	Proposto da WHO [1] per esposizione cronica, determinato tramite review bibliografica di studi su tutti i tipi di effetti sulla salute umana, compreso il tumore ai polmoni.	**15 µg/m³**	Air Quality Guideline [1] per esposizione short-term a PM 2,5 definita come il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni medie giornaliere.	-	Nessun valore di riferimento riportato per l'esposizione oraria nelle fonti di letteratura consultate.
NH_3	**500 µg/m³**	Reference Concentration (RfC) pari indicata nei Regional Screening Levels US EPA [2]	-	Nessun valore di riferimento riportato nelle fonti di letteratura consultate.	**3200 µg/m³**	Valore di riferimento per tossicità acuta di NH3 (1 ora), secondo Cal EPA, 1999 [3].
SO_2	**-**	Nessun valore di riferimento riportato per l'esposizione cronica nelle fonti di letteratura consultate	**40 µg/m³**	Proposto da WHO [1] come Air Quality Guideline per esposizione short-term a SO_2, definita come il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni medie giornaliere	**-**	Nessun valore di riferimento riportato per l'esposizione oraria nelle fonti di letteratura consultate

(*) Secondo le guide pubblicate da WHO/OMS tra cui la "WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants. WHO Regional Office for Europe, 2010" il biossido di azoto (NO_2) costituisce l'inquinante primario associato alla famiglia degli NOx, in quanto gli ossidi di azoto in atmosfera tendono a essere rapidamente convertiti a NO_2 tramite ossidazione.

Come dalla tabella sopra riportata, sono state selezionate tre tipologie di valori soglia di riferimento per i composti interesse, ovvero:

- un valore di riferimento per l'esposizione cronica (derivato da fonti WHO/OMS o US-EPA). In aderenza alla definizione dei valori di riferimento, tali valori sono stati confrontati con la concentrazione media annuale dei composti di interesse stimata nel dominio di modellazione;

- un valore di riferimento per l'esposizione acuta o "short-term" con "averaging time" giornaliero (derivato da fonti WHO/OMS). In aderenza alla definizione dei valori di riferimento, tali valori sono stati confrontati con il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni mediate sulle 24 ore dei composti di interesse;
- un valore di riferimento per l'esposizione ultra-acuta o "ultra short-term" con "averaging time" orario (derivato da fonti WHO/OMS o CalEPA). In base alla definizione dei valori di riferimento, e in ottica cautelativa, tali valori sono stati confrontati le concentrazioni massime orarie dei composti di interesse.

Nella seguente tabella sono riportati nel dettaglio gli organi bersaglio di ogni inquinante, a seconda dell'intervallo temporale di esposizione.

TABELLA 4-2 ORGANI BERSAGLIO PER INQUINANTE, A SECONDA DELLA TIPOLOGIA DI ESPOSIZIONE

		Organo bersaglio		
Parametro	Esposizione	Apparato Respiratorio	Apparato Cardiovascolare	Occhi
NO_2	cronica	X		
$PM_{2.5}$	cronica	X (incluso il tumore al polmone)	X	
NH_3	cronica	X		
NO_2	giornaliera	X		
$PM_{2.5}$	giornaliera	X	X	
CO	giornaliera		X	
SO_2	giornaliera	X		
NO_2	oraria	X		
CO	oraria		X	
NH_3	oraria	X		X

Per quanto sopra, in base alla parametrizzazione tossicologica dei composti interesse derivante dalla letteratura scientifica consultata, e dei relativi valori di riferimento riepilogati nella Tabella 4-2 sopra riportata, le valutazioni del rischio sanitario sono state eseguite:

- per quanto riguarda la stima del rischio per effetti cronici (esposizione pluriennale), per i composti NO_2, $PM_{2,5}$ e NH_3, e per l'effetto cumulato delle sostanze (differenziato per organi bersaglio);
- per quanto riguarda la stima del rischio per effetti acuti (esposizione giornaliera), per i composti NO_2, CO, SO_2 e $PM_{2,5}$ e per l'effetto cumulato delle sostanze (differenziato per organi bersaglio);
- per quanto riguarda la stima del rischio per effetti ultra-acuti (esposizione oraria), per i composti NO_2 e CO e NH_3, e per l'effetto cumulato delle sostanze (differenziato per organi bersaglio).

Nei seguenti paragrafi viene descritta nel dettaglio la metodologia adottata per le valutazioni di rischio tossicologico sopra elencate, a partire dai dati di ricaduta modellati all'esterno del perimetro del Sito.

4.1.2 CRITERI DI CALCOLO DEI VALORI DI R ED HQ

La procedura di Risk Assessment per gli effetti di esposizione cronica è stata eseguita sulla base della metodologia "Risk-Based Corrective Action" (RBCA) elaborata da ASTM (standard E-1739-95, PS-104-98 e E2081-00). Tale procedura viene comunemente utilizzata nell'ambito delle analisi di rischio (AdR) sito-specifiche ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Inoltre, tale approccio è già stato utilizzato dagli Enti di Controllo per valutazioni comparabili con quella di interesse.

La valutazione di rischio sanitario è stata eseguita in conformità ai seguenti riferimenti normativi e metodologici:

- Parte II del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Manuale ISPRA st. Rev. 2 – marzo 2008, ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Regione Lombardia D.g.r. 8 febbraio 2016 - n. X/4792 Approvazione delle «Linee guida per la componente salute pubblica negli studi di impatto ambientale e negli studi preliminari ambientali» in revisione delle «Linee guida per la componente ambientale salute pubblica degli studi di impatto ambientale» di cui alla d.g.r. 20 gennaio 2014, n. X/1266;
- Istituto Superiore di Sanità: "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico", 2022 (Rapporti ISTISAN 22/35).

Ai fini del calcolo dei valori di rischio sanitario, sono stati utilizzati gli approcci descritti nel documento US-EPA 2009 "Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment)", come dettagliato nei paragrafi seguenti.

4.1.2.1 METODOLOGIA DI STIMA DEL RISCHIO CRONICO O "LONG-TERM" (ESPOSIZIONE PLURIENNALE)

Effetti tossici (non cancerogeni)

I valori di rischio non cancerogeno per NO_2, $PM_{2,5}$ ed NH_3 sono stati calcolati tramite la definizione di un indice di rischio ("Hazard Quotient" o "HQ"), pari al rapporto fra la Concentrazione "di esposizione" in aria ambiente simulata "EC" e la concentrazione di riferimento (solitamente espressa in $\mu g/m^3$), ovvero una stima della concentrazione a cui la popolazione può potenzialmente essere esposta in maniera continuativa senza effetti negativi.

HQ = EC/(Toxicity Value[1] x 1000 µg/mg) **(Equation 12)**

Where: HQ (unitless) = Hazard Quotient;
EC (µg/m^3) = exposure concentration (See Equations 7 or 8);
Toxicity Value (mg/m^3) = Inhalation toxicity value (e.g., RfC) that is appropriate for the exposure scenario (acute, subchronic, or chronic).

[1] Risk assessors should refer to the flowchart (Figure 2) to select an appropriate inhalation toxicity value for the exposure scenario at a site in order to calculate the HQ.

Chronic or Subchronic Exposures

EC = (CA x ET x EF x ED)/AT **(Equation 8)**

Where: EC (µg/m^3) = exposure concentration;
CA (µg/m^3) = contaminant concentration in air;
ET (hours/day) = exposure time;
EF (days/year) = exposure frequency;
ED (years) = exposure duration; and
AT (ED in years x 365 days/year x 24 hours/day) = averaging time

Note: If the duration of the exposure period is less than one year, the units in the above equation can be changed to the following: EF (days/week); ED (weeks/exposure period); and AT (hours/exposure period).

Fonte: "Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment) - USEPA, 2009

L'equazione adottata per il calcolo del rischio non cancerogeno cronico per inalazione di sostanze aerodisperse é di seguito riportata, derivante dalle "Equation 12" ed "Equation 8" soprariportate e tenendo conto del fatto che i parametri ED ed ET si elidono a numeratore e denominatore per recettori residenziali (come quelli considerati nella presente valutazione):

$$HQ = \frac{C_{aria} * EF}{TV_{long\ term} * 365 \frac{giorni}{anno}}$$

Dove:

Caria Concentrazione simulata dell'inquinante in aria, espressa come media annuale [µg/m^3];

TV Toxicity Value [µg/m^3], rappresentato dal valore guida WHO (Air Quality Guideline) o dalla Reference Concentration US-EPA;

EF Frequenza di esposizione [350 giorni/anno].

Tale equazione è stata utilizzata per la stima dei valori HQ per ciascun composto di interesse. In presenza di più valori di HQ derivanti da esposizione a più sostanze, è stato anche stimato un valore di HI (Hazard Index) cumulativo, sommando i singoli valori di HQ (differenziati per organo bersaglio).

Per quanto riguarda la soglia di accettabilità per gli indici di rischio, in base alla definizione degli indici di rischio tossicologico HQ, e come anche indicato da US EPA, ai fini del presente studio si sono ritenuti accettabili i valori di rischio sanitario HQ ≤ 1, sia per singola sostanza e sia per l'effetto cumulato di più sostanze.

Effetti cancerogeni

Per quanto riguarda il rischio sanitario cancerogeno, associato a un'esposizione cronica al solo $PM_{2,5}$, anche questo è stato valutato tramite confronto con i valori guida indicati da OMS 2021 per le ragioni esposte nei paragrafi precedenti. Pertanto, il valore di rischio cancerogeno associato al composto $PM_{2,5}$ è stato valutato attraverso il confronto tra il valore di HQ per il $PM_{2,5}$ (utilizzando la stessa formula sopra indicata per la stima del rischio tossicologico), ritenendo accettabili tutti i valori ≤ 1.

4.1.2.2 METODOLOGIA DI STIMA DEI RISCHI ACUTI O "SHORT-TERM" (ESPOSIZIONE GIORNALIERA)

Le concentrazioni rappresentative di un'esposizione acuta (giornaliera) dei recettori sono state confrontate con i valori guida per l'esposizione short-term della popolazione generale proposti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, o WHO da World Health Organization). In particolare, per i parametri NOx, CO, SO_2 e $PM_{2,5}$ oggetto del presente studio sono stati considerati i valori guida proposti nella guida "*Global Air Quality Guidelines. Particulate matter, ozone, nitroge dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*", WHO 2021.

In coerenza con la definizione dei valori guida definiti da WHO, per la valutazione dell'esposizione acuta dei recettori tali valori soglia sono stati confrontati con il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni mediate sulle 24 ore di NO_2, SO_2, CO e $PM_{2,5}$ simulate dal modello di qualità dell'aria.

Il confronto tra concentrazioni attese in aria e valori guida short-term ha permesso di definire un valore di indice di rischio (HQ) acuto con la medesima metodologia proposta da US-EPA[19].

HQ = EC/(Toxicity Value[1] x 1000 µg/mg) **(Equation 12)**

Where: HQ (unitless) = Hazard Quotient;
EC (µg/m^3) = exposure concentration (See Equations 7 or 8);
Toxicity Value (mg/m^3) = Inhalation toxicity value (e.g., RfC) that is appropriate for the exposure scenario (acute, subchronic, or chronic).

[1] Risk assessors should refer to the flowchart (Figure 2) to select an appropriate inhalation toxicity value for the exposure scenario at a site in order to calculate the HQ.

Acute Exposures

EC = CA **(Equation 7)**

Where: EC (µg/m^3) = exposure concentration;
CA (µg/m^3) = contaminant concentration in air;

Dove:

- La concentrazione di esposizione ("EC" in µg/m^3) è stata posta pari alla concentrazione attesa in aria, espressa come il 99° percentile della distribuzione annuale delle concentrazioni medie giornaliere, per ciascun composto di interesse;

[19] Cfr sempre "Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment)" - USEPA, 2009

- Il valore di riferimento tossicologico o Toxicity Value acuto è stato posto pari al valore guida proposto da WHO/OMS per tutti i composti di interesse;

La formula per la derivazione dell'indice di rischio viene quindi a semplificarsi come di seguito riportato:

$$HQ = \frac{C_{aria}}{TV_{short\ term}}$$

Dove:

Caria Concentrazione simulata dell'inquinante in aria [µg/m^3];

TV Toxicity Value [µg/m^3];

Tale formula è stata utilizzata per stimare un valore di rischio tossico [HQ] per esposizione acuta, per ciascun inquinante e in ciascun nodo del dominio di modellazione.

In presenza di più valori di HQ derivanti da esposizione a più sostanze, è stato anche stimato un valore di HI (Hazard Index) cumulativo, sommando i singoli valori di HQ (differenziati per organo bersaglio).

Per quanto riguarda la soglia di accettabilità per gli indici di rischio, in base alla definizione degli indici di rischio tossicologico HQ, e come anche indicato da US EPA, ai fini del presente studio si sono ritenuti accettabili i valori di rischio sanitario HQ ≤ 1, sia per singola sostanza e sia per l'effetto cumulato di più sostanze.

Si precisa che il calcolo di valori di rischio cancerogeno non é applicabile ad esposizioni di tipo acuto.

4.1.2.3 METODOLOGIA DI STIMA DEI RISCHI ULTRA-ACUTI O "ULTRA SHORT-TERM" (ESPOSIZIONE ORARIA)

Le concentrazioni rappresentative di un'esposizione ultra-acuta (oraria) dei recettori sono state confrontate con i valori guida per l'esposizione ultra short-term della popolazione generale proposti da WHO/OMS o da CalEPA. In particolare, per i parametri NOx e CO sono stati considerati i valori guida proposti nella guida "*Global Air Quality Guidelines. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*", WHO 2021; per il parametro NH_3 è stato considerato il valore soglia di tossicità acuta indicato negli "*Acute RELs and toxicity summaries using the previous version of the Hot Spots Risk Assessment guidelines*", CalEPA 1999.

In coerenza con la definizione dei valori guida definiti, per la valutazione dell'esposizione ultra-acuta dei recettori tali valori soglia sono stati confrontati con il massimo valore delle concentrazioni orarie di NO_2, CO e NH_3 simulate dal modello di qualità dell'aria.

Il confronto tra concentrazioni attese in aria e valori guida ultra short-term ha permesso di definire un valore di indice di rischio (HQ) ultra-acuto con la medesima metodologia proposta da US-EPA[20].

[20] Cfr sempre "Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment)" - USEPA, 2009

HQ = EC/(Toxicity Value[1] x 1000 µg/mg) **(Equation 12)**

Where: HQ (unitless) = Hazard Quotient;
EC (µg/m^3) = exposure concentration (See Equations 7 or 8);
Toxicity Value (mg/m^3) = Inhalation toxicity value (e.g., RfC) that is appropriate for the exposure scenario (acute, subchronic, or chronic).

[1] Risk assessors should refer to the flowchart (Figure 2) to select an appropriate inhalation toxicity value for the exposure scenario at a site in order to calculate the HQ.

Acute Exposures

EC = CA **(Equation 7)**

Where: EC (µg/m^3) = exposure concentration;
CA (µg/m^3) = contaminant concentration in air;

Dove:

- La concentrazione di esposizione ("EC" in µg/m^3) è stata posta pari alla concentrazione attesa in aria, espressa come il massimo valore della concentrazione oraria, per ciascun composto di interesse;
- Il valore di riferimento tossicologico o Toxicity Value acuto è stato posto pari al valore guida proposto da WHO o da CalEPA per tutti i composti di interesse;

La formula per la derivazione dell'indice di rischio viene quindi a semplificarsi come di seguito riportato:

$$HQ = \frac{C_{aria}}{TV_{short\ term}}$$

Dove:

C_{aria} Concentrazione simulata dell'inquinante in aria [µg/m^3];

TV Toxicity Value [µg/m^3];

Tale formula è stata utilizzata per stimare un valore di rischio tossico [HQ] per esposizione ultra-acuta, per ciascun inquinante e in ciascun nodo del dominio di modellazione.

In presenza di più valori di HQ derivanti da esposizione a più sostanze, è stato anche stimato un valore di HI (Hazard Index) cumulativo, sommando i singoli valori di HQ (differenziati per organo bersaglio).

Per quanto riguarda la soglia di accettabilità per gli indici di rischio, in base alla definizione degli indici di ischio tossicologico HQ, e come anche indicato da US EPA, ai fini del presente studio si sono ritenuti accettabili i valori di rischio sanitario HQ ≤ 1, sia per singola sostanza e sia per l'effetto cumulato di più sostanze.

Si precisa che il calcolo di valori di rischio cancerogeno non è applicabile ad esposizioni di tipo acuto.

4.1.3 IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI E DEI PERCORSI DI ESPOSIZIONE

La stima del rischio tossicologico è stata effettuata in corrispondenza di tutti i punti, esterni al perimetro industriale, appartenenti al dominio considerato dal modello (riportato nel dettaglio nel Capitolo 3.5).

I punti considerati comprendono diverse tipologie di recettori, tra cui anche recettori residenziali e recettori sensibili, riportati nella tabella seguente.

TABELLA 4-3 RECETTORI RESIDENZIALI E SENSIBILI

Recettore	Tipologia	Coordinate UTM (WGS84) X	Coordinate UTM (WGS84) Y
R_1	Residenziali	504044	5036042
R_2	Residenziali	504544	5035292
R_3	Residenziali	503044	5034292
R_4	Residenziali	502794	5034542
R_5	Residenziali	501794	5034792
R_6	Residenziali	501294	5035292
R_7	Residenziali	501044	5035042
R_8	Residenziali	501044	5035292
R_9	Residenziali	500544	5035542
R_10	Residenziali	501294	5036042
R_11	Residenziali	502044	5036542
R_12	Residenziali	502294	5036792
R_13	Residenziali	503544	5037542
R_14	Scuola	505294	5035542
R_15	Scuola	504294	5036792
R_16	Scuola	502044	5036792
R_17	Scuola	503544	5038042
R_18	Scuola	502044	5037042
R_19	Scuola	502294	5037542
R_20	Sport	503294	5035792

FIGURA 4-1: LOCALIZZAZIONE DEI RECETTORI RESIDENZIALI E SENSIBILI

Fonte: Elaborazione ERM

Con riferimento ai calcoli relativi ad un'esposizione cronica, in accordo con il principio di massima cautela, si è scelto di considerare per tutti i recettori dei parametri di esposizione di tipo residenziale. Nella seguente tabella sono riepilogati i parametri caratteristici dell'esposizione utilizzati per il calcolo dei valori di HQ.

TABELLA 4-4 PARAMETRI DI ESPOSIZIONE DEI RECETTORI

Parametro	Simbolo	U.M.	BAMBINO	ADULTO
Frequenza giornaliera di esposizione	EF_g	h/d	24	24
Frequenza annuale di esposizione	EF	d/y	350	350
Durata dell'esposizione	ED	y	6	24
Tempo di mediazione dell'esposizione	AT	y	6	24

I parametri che rientrano nel calcolo di HQ ed HI sono analoghi per i recettori "bambino" e "adulto", in quanto non includono il peso corporeo ed il tasso di inalazione.

Inoltre, come riportato nelle equazioni descritte al paragrafo 4.1.2.1., i parametri "durata dell'esposizione" e "tempo di mediazione dell'esposizione" si elidono a numeratore e denominatore, e non sono quindi rilevanti per il calcolo dei valori di HQ ed HI.

4.2 RISULTATI

Sulla base della metodologia descritta nel paragrafo precedente, per ogni scenario sono stati calcolati i valori di rischio per un'esposizione cronica (pluriennale), acuta (giornaliera) e ultra-acuta (oraria), ove applicabili. In particolare:

- con riferimento agli scenari di manutenzione, di Progetto e cumulato, sono state valutate le esposizioni croniche, acute e ultra-acute;
- con riferimento agli scenari di emergenza, di Progetto e cumulato, è stata valutata l'esposizione ultra-acuta, in quanto la durata totale dello scenario è di 10 ore.

Sulla base dei metodi descritti nei paragrafi precedenti sono stati calcolati i valori di HQ per singola sostanza, e i valori di HI cumulativi per organo bersaglio, associati alle concentrazioni simulate in tutti i punti esterni al sito e appartenenti al dominio di modellazione.

Qualora siano risultati valori di HQ e HI superiori alle soglie di riferimento, l'analisi è stata ulteriormente approfondita presso i recettori sensibili.

Nelle seguenti tabelle, per intervallo temporale di esposizione, si riportano:

- i valori delle concentrazioni massime dei singoli inquinanti;
- i valori delle concentrazioni dei singoli inquinanti nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio;
- i valori di HQ dei singoli inquinanti e di HI per organo bersaglio, nel punto di massimo rischio per organo bersaglio.

Inoltre, per il calcolo dei valori di rischio comprensivi del background:

- vengono anche riportati in forma numerica i risultati derivati dalla somma dei valori delle concentrazioni massime negli scenari con i valori rappresentativi del background stesso;
- sono stati considerati i parametri, relativi al Comune di Settimo Milanese, per i quali ARPA Lombardia ha trasmesso dati simulati. In particolare, i dati simulati riguardano i composti NO_2 (µg/m^3), PM_{10} (µg/m^3) e $PM_{2,5}$ (µg/m^3) con intervallo temporale di concentrazione

media giornaliera per ogni giorno dell'anno 2024 (dato più recente disponibile). Da questi dati si è ottenuto il valore di media annuale[21] per calcolare l'indice di rischio per esposizione cronica;

- Per il calcolo dei valori di rischio cumulato comprendente il particolato è stato considerato il $PM_{2,5}$ (e non il PM_{10}) in quanto, come riportato in precedenza, le emissioni di particolato del Progetto sono state conservativamente considerate interamente costituite da $PM_{2,5}$.

4.2.1 SCENARIO EMISSIVO DI PROGETTO (MANUTENZIONE)

Di seguito si riportano i risultati relativi allo scenario di manutenzione. Come si evince dalle tabelle sotto riportate, tutti i valori degli indici di rischio nello scenario di riferimento risultano accettabili (≤1).

TABELLA 4-5 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito

Variabile → / **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – media annuale	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare	
		C-HI max (µg/m3) – media annuale	HQ-HI max e HI max (-) cronica	C-HI max (µg/m3) – media annuale	HQ-HI max e HI max (-) cronica
NO_2	1,73E-02	1,73E-02	1,66E-03	-	-
$PM_{2.5}$	1,82E-03	1,82E-03	3,48E-04	1,82E-03	3,48E-04
NH_3	1,76E-03	1,76E-03	3,38E-06	-	-
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**2,01E-03**		**3,48E-04**

[21] calcolata come media aritmetica delle medie giornaliere

TABELLA 4-6 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ACUTO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito

Variabile → / **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – 99mo perc. media 24 ore	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare	
		C-HI max (µg/m3) – 99mo perc. media 24 ore	HQ-HI max e HI max (-) giornaliera	C-HI max (µg/m3) – 99mo perc. media 24 ore	HQ-HI max e HI max (-) giornaliera
NO_2	3,89E-01	3,89E-01	1,56E-02	-	-
$PM_{2.5}$	4,01E-02	4,01E-02	2,67E-03	4,01E-02	2,67E-03
CO	2,22E-01	-	-	2,22E-01	5,55E-05
SO_2	5,52E-03	5,52E-03	1,38E-04	-	-
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**1,84E-02**		**2,73E-03**

TABELLA 4-7 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito

Variabile → / **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – massima oraria	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare		Occhi	
		C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria
NO_2	8,11E+00	8,11E+00	4,05E-02	-	-	-	-
CO	4,64E+00	-	-	4,64E+00	1,33E-04	-	-
NH_3	8,19E-01	8,19E-01	2,56E-04	-	-	8,19E-01	2,56E-04
Rischio Cumulato per			**4,08E-02**		**1,33E-04**		**2,56E-04**

organo bersaglio							

4.2.2 SCENARIO EMISSIVO DI PROGETTO (EMERGENZA)

Di seguito si riportano i risultati relativi allo scenario di emergenza. Come si evince dalle tabelle sotto riportate, tutti i valori degli indici di rischio nello scenario di riferimento risultano accettabili (≤1).

TABELLA 4-8 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito							
Variabile →	C max (µg/m3) – massima oraria	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare		Occhi	
Parametro ↓		C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria
NO_2	1,39E+02	1,39E+02	6,97E-01	-	-	-	-
CO	1,27E+02	-	-	1,27E+02	3,62E-03	-	-
NH_3	2,25E+01	2,25E+01	7,03E-03	-	-	2,25E+01	7,03E-03
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**7,04E-01**		**3,62E-03**		**7,03E-03**

4.2.3 SCENARIO EMISSIVO CUMULATO (MANUTENZIONE)

Di seguito si riportano i risultati relativi allo scenario di manutenzione cumulato. Come si evince dalle tabelle sotto riportate, tutti i valori degli indici di rischio nello scenario di riferimento risultano accettabili (≤1).

TABELLA 4-9 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito

Variabile → / **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – media annuale	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare	
		C-HI max (µg/m3) – media annuale	HQ-HI max e HI max (-) cronica	C-HI max (µg/m3) – media annuale	HQ-HI max e HI max (-) cronica
NO_2	3,93E-01	3,93E-01	3,77E-02	-	-
$PM_{2.5}$	9,38E-03	7,17E-03	1,37E-03	9,38E-03	1,80E-03
NH_3	9,21E-03	5,83E-03	1,12E-05	-	-
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**3,91E-02**		**1,80E-03**

TABELLA 4-10 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ACUTO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito

Variabile → / **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – 99mo perc. media 24 ore	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare	
		C-HI max (µg/m3) – 99mo perc. media 24 ore	HQ-HI max e HI max (-) giornaliera	C-HI max (µg/m3) – 99mo perc. media 24 ore	HQ-HI max e HI max (-) giornaliera
NO_2	9,20E+00	9,20E+00	3,68E-01	-	-
$PM_{2.5}$	1,84E-01	9,01E-02	6,01E-03	1,84E-01	1,23E-02
CO	4,18E+00	-	-	1,70E+00	4,25E-04

SO_2	1,33E-02	8,72E-03	2,18E-04	-	-
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**3,74E-01**		**1,27E-02**

TABELLA 4-11 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito

Variabile → / **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – massima oraria	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare		Occhi	
		C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria
NO_2	1,43E+02	1,43E+02	7,14E-01	-	-	-	-
CO	2,27E+02	-	-	2,27E+02	6,50E-03	-	-
NH_3	2,71E+00	4,98E-01	1,56E-04	-	-	2,71E+00	8,48E-04
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**7,14E-01**		**6,50E-03**		**8,48E-04**

4.2.4 SCENARIO EMISSIVO CUMULATO (EMERGENZA)

Di seguito si riportano i risultati relativi allo scenario di emergenza cumulato.

TABELLA 4-12 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO

Concentrazioni massime dei singoli inquinanti (C max), Concentrazioni degli inquinanti nel punto di massimo rischio per organo bersaglio (C-HI max), Valori del rischio delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), all'esterno del Sito							
Variabile → **Parametro ↓**	C max (µg/m3) – massima oraria	Apparato respiratorio		Apparato cardiovascolare		Occhi	
		C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C-HI max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria
NO_2	7,01E+02	7,01E+02	**<u>3,50E+00</u>**	-	-	-	-
CO	4,20E+03	-	-	4,20E+03	1,20E-01	-	-
NH_3	1,24E+02	6,03E+01	1,89E-02	-	-	1,24E+02	3,87E-02
Rischio Cumulato per organo bersaglio			**<u>3,52E+00</u>**		**1,20E-01**		**3,87E-02**

Nota: in neretto sottolineato i valori di rischio superiori al limite di accettabilità (pari a 1).

Come si evince dalle tabelle, alcuni valori degli indici di rischio nello scenario di emergenza risultano non accettabili, ovvero superiori ad 1, in particolare l'indice di rischio tossico ultra-acuto (orario) per il parametro NO_2, e il rischio tossico ultra-acuto cumulato per organo bersaglio per l'apparato respiratorio.

Tuttavia, è bene evidenziare che lo scenario di emergenza simulato non rappresenta una condizione realisticamente attesa, bensì una simulazione estremamente conservativa. L'assunzione cautelativa del modello assume infatti non solo il verificarsi simultaneo di un evento di blackout su scala regionale, evento di per sé estremamente improbabile, ma anche che tale evento coincida con le 10 ore meteorologicamente più sfavorevoli dell'anno per la dispersione degli inquinanti.

A supporto di tali considerazioni, è opportuno evidenziare come un evento di disalimentazione estesa su scala regionale rappresenti, alla luce dei dati di esercizio della rete elettrica nazionale, una condizione altamente improbabile. Secondo quanto riportato da Terna S.p.A. nel Rapporto annuale sulla qualità e sugli altri output del servizio di trasmissione relativo all'anno 2024, il sistema elettrico italiano è progettato e gestito secondo criteri di sicurezza e robustezza elevati, con una rete fortemente magliata che garantisce percorsi alternativi di alimentazione e riduce significativamente il rischio di disservizi diffusi.

I dati più recenti riportati da Terna indicano livelli di continuità del servizio estremamente elevati: l'indice di disponibilità del servizio (ASA) nel 2024 risulta prossimo al 100% (≈99,999%), a testimonianza di una frequenza di interruzioni estremamente ridotta e generalmente limitata a eventi localizzati e di breve durata. Inoltre, nel corso del 2024 non si sono verificati "incidenti rilevanti" sulla rete di trasmissione nazionale, ovvero eventi con energia non fornita significativa su scala ampia, confermando ulteriormente l'elevata affidabilità del sistema.

Gli stessi indicatori di continuità mostrano livelli contenuti e coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da interruzioni sporadiche e circoscritte, spesso associate a cause specifiche (eventi meteorologici eccezionali, guasti puntuali o interventi di sicurezza) e non a blackout estesi e contemporanei su ampie porzioni di rete.

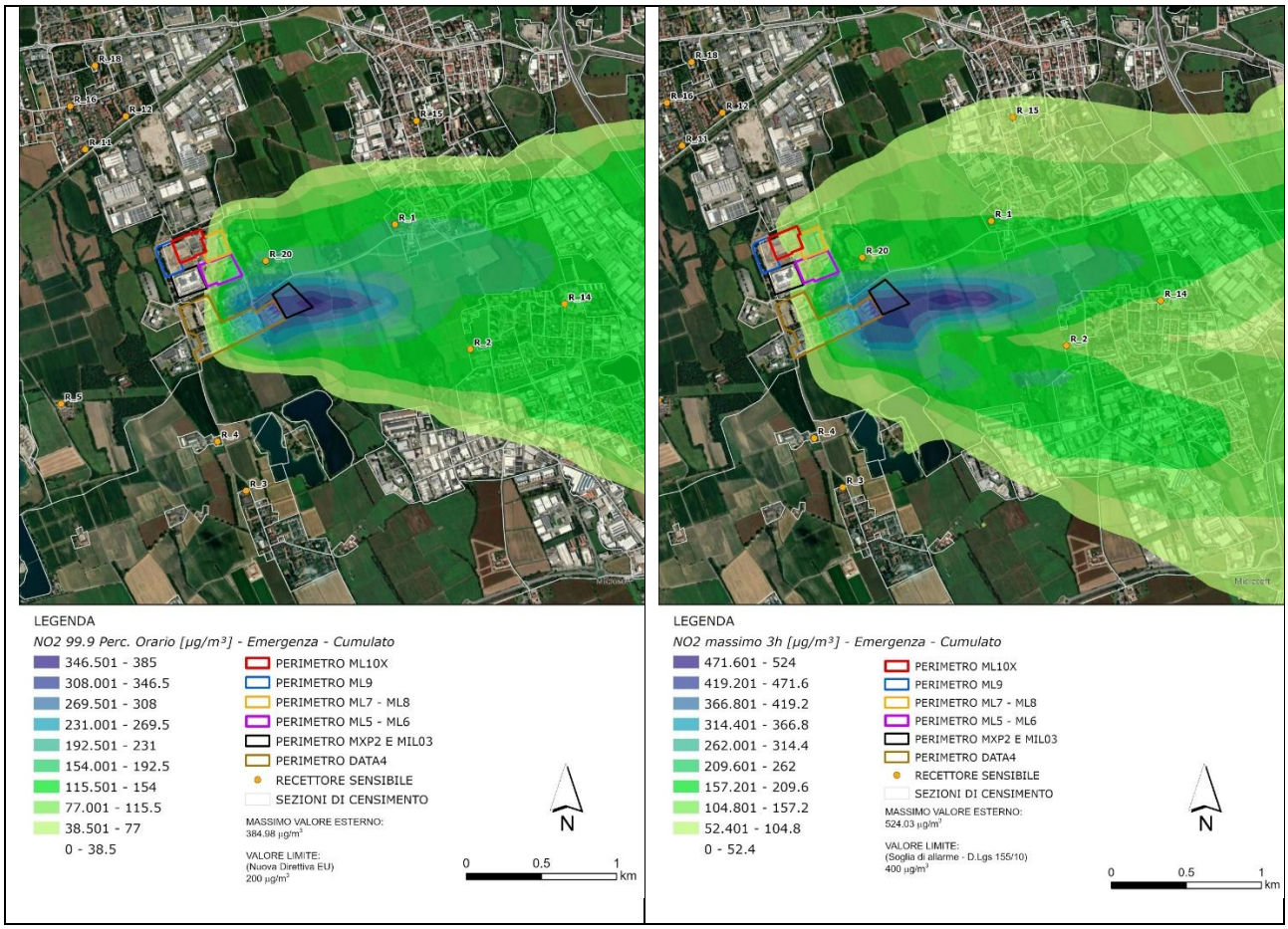
Facendo l'ipotesi che un'interruzione prolungata dell'alimentazione elettrica della durata di 10 ore si verifichi circa una volta ogni vent'anni, e che tale evento si verifichi in coincidenza con le 10 ore peggiori dell'anno sotto il profilo della dispersione atmosferica, la frequenza stimata di tale evento, data dalla combinazione delle frequenze dei due eventi, risulta dell'ordine di 10^{-5}.

Alla luce di tali evidenze, l'ipotesi modellistica adottata, ovvero l'accensione contemporanea di tutti i gruppi elettrogeni dei Data Center afferenti a diverse sottostazioni nell'ambito di un blackout regionale, deve essere interpretata come una condizione puramente teorica e fortemente cautelativa, che combina più fattori tra loro indipendenti (guasto esteso di rete e condizioni meteo estremamente sfavorevoli), con una probabilità congiunta di accadimento estremamente bassa.

Inoltre, si sono analizzati nel dettaglio i punti di massima ricaduta simulati dal modello per quanto riguarda le mediazioni temporali orarie dell'NO_2, inquinante più critico. Nel dettaglio, le simulazioni hanno evidenziato superamenti del valore limite per la qualitá dell'aria (D.Lgs. 155/2010 e Direttiva EU 2024/2881) in pochi punti all'interno del dominio modellato (vedi figure di sotto). Tali punti risultano localizzati esclusivamente in zone a destinazione industriale o agricola, prive di recettori sensibili e di presenza umana stabile.

Dall'analisi delle figure emerge inoltre in modo evidente come i contributi predominanti siano riconducibili agli impianti situati a sud dell'area industriale di Settimo Milanese, le cui ricadute risultano non sovrapposte a quelle associate ai data center Equinix ubicati a nord del sito.

FIGURA 4-2: MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE – SCENARIO EMISSIVO DI EMERGENZA CUMULATO



Ad integrazione di quanto fatto sopra, si riporta la medesima analisi presso i recettori sensibili, solamente considerando l'apparato respiratorio, dato che è l'unico organo bersaglio per il quale si è registrato un superamento dell'indice di rischio:

TABELLA 4-13 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO ULTRA ACUTO AI RECETTORI

Variabile →	**NO_2**		**NH_3**		Apparato respiratorio
Recettore ↓	C max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	C max (µg/m3) – massima oraria	HQ-HI max e HI max (-) oraria	**Rischio Cumulato per organo bersaglio**
R_3	0	0	0	0	0
R_4	0	0	0	0	0
R_5	0	0	0	0	0
R_7	0	0	0	0	0
R_8	0	0	0	0	0
R_6	0	0	0	0	0
R_2	2,53E+02	**1,27E+00**	3,35E+01	1,05E-02	**1,28E+00**
R_9	0	0	0	0	0
R_14	1,64E+02	8,20E-01	1,51E+01	4,70E-03	8,24E-01
R_20	2,53E+02	**1,27E+00**	1,24E+02	3,87E-02	**1,30E+00**
R_10	0	0	0	0	0
R_1	1,68E+02	8,38E-01	6,63E+01	2,07E-02	8,59E-01
R_11	0	0	0	0	0
R_16	0	0	0	0	0
R_12	0	0	0	0	0
R_15	1,19E+02	5,93E-01	6,97E+00	2,18E-03	5,96E-01
R_18	0	0	0	0	0
R_19	0	0	0	0	0
R_13	0	0	0	0	0
R_17	0	0	0	0	0

Nota: in neretto sottolineato i valori di rischio superiori al limite di accettabilità (pari a 1).

Come visibile dalla Tabella di sopra, in riferimento all'apparato respiratorio, per i recettori R_2 ed R_20, l'indice di rischio tossico ultra-acuto (orario) per il parametro NO_2 ed il rischio tossico ultra-acuto cumulato per organo bersaglio per l'apparato respiratorio risultano non accettabili (>1), anche se solo per alcuni decimali.

Alla luce di quanto riportato di sopra, anche i limitati superamenti riscontrati devono essere interpretati nel contesto di uno scenario modellistico estremamente conservativo, che combina condizioni operative e meteorologiche tra loro indipendenti e altamente improbabili (blackout esteso di lunga durata e contemporanea occorrenza delle condizioni di dispersione più sfavorevoli dell'anno).

4.2.5 SCENARIO CON EMISSIONI DI BACKGROUND

La valutazione sulle concentrazioni medie annue, ricavate dalla somma dei dati simulati da ARPA Lombardia nel Comune di Settimo Milanese[22] nel 2024 e dai dati simulati nello scenario di manutenzione e nello scenario cumulato di manutenzione[23], è stata effettuata per il NO_2 e $PM_{2,5}$.

Le tabelle seguenti riportano per i due scenari citati e i parametri NO_2 e $PM_{2,5}$, i dati di background e quelli massimi associati ai due scenari, la loro somma ed i relativi valori di rischio calcolati.

Sono stati inoltre calcolati i valori di rischio cumulati per organo bersaglio.

TABELLA 4-14 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO DEGLI SCENARI MANUTENZIONE E CUMULATO DI MANUTENZIONE CON I DATI DI BACKGROUND

	Concentrazioni medie annuali disponibili (2024) simulate nel Comune di Settimo Milanese, Concentrazioni massime delle medie annuali simulate nel dominio per i due scenari, somma delle precedenti e indici di rischio associati.					
	Concentrazioni medie annue (µg/m³)			**Indici di rischio tossicologico HQ (-)**		
Variabile → **Scenario e parametro↓**	C misurate background	C simulate, max scenario	C misurate (background)+ simulate	C misurate (background)	C simulate, max scenario	C misurate (background)+ simulate
Scenario manutenzione – NO_2	2,80E+01	1,73E-02	2,80E+01	**2,68E+00**	1,66E-03	**2,68E+00**
Scenario manutenzione – $PM_{2.5}$	1,86E+01	1,82E-03	1,86E+01	**3,56E+00**	3,48E-04	**3,56E+00**
Scenario manutenzione Cumulato – NO_2	2,80E+01	3,93E-01	2,84E+01	**2,68E+00**	3,80E-02	**2,72E+00**
Scenario manutenzione Cumulato – $PM_{2.5}$	1,86E+01	9,38E-03	1,86E+01	**3,56E+00**	1,79E-03	**3,56E+00**

Nota: in neretto sottolineato i valori di rischio superiori al limite di accettabilità (pari a 1).

[22] ARPA Lombardia | Qualità dell'aria | Form richiesta dati STIME COMUNALI - ARPA Lombardia
[23] scenari con dati aventi intervalli temporali paragonabili a quelli di ARPA

TABELLA 4-15 ESITI DELLE VALUTAZIONI DI RISCHIO TOSSICO CRONICO DEGLI SCENARI CON I DATI DI BACKGROUND CUMULATI PER ORGANO BERSAGLIO

Valori del rischio cronico delle singole sostanze e cumulato nel punto di massimo rischio cumulato per organo bersaglio (HQ-HI max e HI max), per i valori di background e per la somma dei valori di background con quelli dei due scenari simulati, in modo separato						
Variabile →	Apparato respiratorio			Apparato cardiovascolare		
Parametro ↓	HQ-HI max e HI max (-) cronica - Background	HQ-HI max e HI max (-) cronica – Background + Scen. Manut.	HQ-HI max e HI max (-) cronica – Background + Scen. Manut cumulato	HQ-HI max e HI max (-) cronica – Background	HQ-HI max e HI max (-) cronica – Background + Scen. Manut.	HQ-HI max e HI max (-) cronica – Background + Scen. Manut. cumulato
NO_2	**2,68E+00**	**2,68E+00**	**2.72E+00**	**-**	**-**	**-**
$PM_{2.5}$	**3,56E+00**	**3,56E+00**	**3,56E+00**	**3,56E+00**	**3,56E+00**	**3,56E+00**
Rischio cumulato per organo bersaglio	**6,24E+00**	**6,25E+00**	**6,28E+00**	**3,56E+00**	**3,56E+00**	**3,56E+00**

Nota: in neretto sottolineato i valori di rischio superiori al limite di accettabilità (pari a 1).

I risultati riportati nelle tabelle precedenti evidenziano come i valori di background comportino valori di indice rischio tossico cronico >1 sia per l'NO_2 che per il $PM_{2,5}$. Di conseguenza anche gli indici di rischio ottenuti sommando i valori di background con quelli massimi dei due scenari comportano valori di indice di rischio tossico cronico per NO_2 e $PM_{2,5}$ >1.

Si precisa tuttavia che appare chiaro come il contributo del Progetto (incluso lo scenario cumulato) risulta significativamente inferiore rispetto a quello del background, circa a 2-3 ordini di grandezza inferiore sugli indici di rischio cumulato per organo bersaglio, e sostanzialmente irrilevante in termini numerici al calcolo dei suddetti indici di rischio.

4.2.6 CONCLUSIONI DEL RISK ASSESSMENT

Alla luce delle valutazioni ed elaborazioni effettuate si conclude che, nello scenario di manutenzione, i valori di rischio sono da ritenersi accettabili (sia per il Data Center ML10x, sia per l'intero campus). La stessa conclusione vale per lo scenario di emergenza associato al Data Center ML10x.

Per quanto riguarda lo scenario cumulato di emergenza, alcuni dei valori di rischio calcolati risultano superiori alle soglie considerate per il parametro NO_2, e per l'effetto cumulato sull'apparato respiratorio. In corrispondenza dei venti recettori sensibili il valore soglia di rischio (1,00) risulta superato in 2 casi, per circa tre decimali (1,28 e 1,30). Come riportato nelle sezioni di presentazione dei risultati, l'ipotesi modellistica adottata per questo caso, ovvero l'accensione contemporanea di tutti i gruppi elettrogeni dei data center afferenti a diverse sottostazioni nell'ambito di un blackout regionale, deve essere interpretata come una condizione puramente

teorica e fortemente cautelativa, che combina più fattori tra loro indipendenti (guasto esteso di rete e condizioni meteo estremamente sfavorevoli), con una probabilità congiunta di accadimento estremamente bassa.

Considerando anche i dati di background, le concentrazioni medie annue di NO_2 e $PM_{2,5}$ simulate da ARPA nel Comune di Settimo Milanese si riflettono in valori di rischio singoli e cumulati >1, per esposizione cronica. Il contributo delle opere in progetto risulta significativamente inferiore rispetto a quello del background (circa 2-3 ordini di grandezza inferiore sugli indici di rischio cumulati per organo bersaglio).

5. VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO

Il capitolo descrive il processo di identificazione della popolazione esposta alle emissioni del Progetto, i caratteri principali di tale popolazione e il suo stato di salute. A seguire presenta una valutazione epidemiologica volta a stimare il numero di casi di specifiche patologie che potrebbero verificarsi in relazione ai cambiamenti nell'esposizione agli inquinanti previsti dal Progetto.

5.1 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

L'individuazione della popolazione esposta è iniziata con la selezione dei comuni i cui territori rientrano nell'area di calcolo utilizzata per le simulazioni sulla dispersione atmosferica delle emissioni del Progetto. Il dominio di 20x20 km centrato sul sito, utilizzato per il modello di dispersione degli inquinanti include i seguenti 46 comuni della Città metropolitana di Milano: Abbiategrasso, Albairate, Arese, Arluno, Assago, Baranzate, Bareggio, Bollate, Buccinasco, Busto Garolfo, Canegrate, Casorezzo, Cassinetta di Lugagnano, Cesano Boscone, Cisliano, Corbetta, Cormano, Cornaredo, Corsico, Cusago, Gaggiano, Garbagnate Milanese, Gudo Visconti, Lainate, Milano, Nerviano, Novate Milanese, Noviglio, Ossona, Paderno Dugnano, Parabiago, Pero, Pogliano Milanese, Pregnana Milanese, Rho, Robecco sul Naviglio, Rozzano, Santo Stefano Ticino, Sedriano, Senago, Settimo Milanese, Trezzano sul Naviglio, Vanzago, Vermezzo con Zelo, Vittuone, Zibido San Giacomo.

La popolazione target è quella che si stima potenzialmente esposta agli inquinanti emessi dall'opera in esame post-operam. Per identificarla ci si è basati sulle risultanze dei modelli di ricaduta per i due scenari long-term. Dopo aver escluso le sezioni di censimento non censite, quelle fittizie e quelle per cui non risultavano residenti (p1=0) al censimento 2021 (https://www.istat.it/notizia/dati-per-sezioni-di-censimento/) le sezioni di censimento considerate per selezionare la popolazione potenzialmente esposta erano 1716.

Per ogni sezione di censimento 2021, l'esposizione a NO2 e PM2.5 è stata stimata come la media delle medie annue di tutti i nodi del modello che ricadevano sulla sezione stessa. A scopo cautelativo sono stati considerati i valori totali di PM per stimare rispettivamente l'esposizione a PM2.5.

Al fine di definire le dimensioni dell'area di studio e quindi la popolazione esposta è stata considerata la presenza in almeno uno dei due scenari long-term di almeno uno dei seguenti criteri sulle emissioni a livello di sezione di censimento:

- Concentrazione media annua di PM2.5 ≥ 0,05 µg/m³
- Concentrazione media annua di NO2 ≥ 0,1 µg/m³.

Tali livelli di concentrazione media annua corrispondono a 1/100 dei valori obiettivo identificati dalle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità pubblicate nel 2021 per questi due inquinanti, al di sotto dei quali non sono stimabili effetti nocivi sulla salute. Il razionale della scelta è stato che, in tutte le sezioni di censimento in cui i livelli sono inferiori alle soglie scelte, il contributo dell'impianto all'eventuale raggiungimento dei valori obiettivo OMS è minore dell'1% e quindi trascurabile rispetto a altre fonti di emissione.

Tuttavia, l'applicazione di tale criterio non ha portato all'identificazione di alcuna sezione di censimento.

Si è quindi proceduto a abbassare di 1/10 i livelli di concentrazione media annua stimata e quindi il criterio di selezione finale è stato:

- Concentrazione media annua di PM2.5 ≥ 0,005 µg/m³ oppure
- Concentrazione media annua di NO2 ≥ 0,01 µg/m³.

Tale selezione ha portato all'identificazione di 152 sezioni di censimento appartenenti a sei comuni: Bareggio, Cornaredo, Cusago, Milano, Sedriano, Settimo Milanese.

La Tabella 5-1 mostra il numero di sezioni totali in cui è stato suddiviso il territorio dei sei comuni selezionati nel censimento 2021 e quante di queste sezioni fanno parte dell'area di studio individuata. La tabella mostra anche la popolazione comunale totale e la porzione che era residente nelle sezioni dell'area di studio (sono state escluse le sezioni di censimento senza residenti e quelle "fittizie"). Le popolazioni presentate in questa tabella si riferiscono all'anno di censimento 2021.

TABELLA 5-1 PERCENTUALE DI SEZIONI DI CENSIMENTO 2021 DEI SEI COMUNI CONSIDERATI E POPOLAZIONE (AL 2021) INCLUSA NELL'AREA DI STUDIO. FONTE ISTAT.

Comune	**Sezioni di censimento 2021**			**Popolazione al censimento 2021**		
	Totali	**Incluse**	**%**	**Totale**	**Inclusa**	**%**
Bareggio	114	44	38,6	17174	7939	46,2
Cornaredo	38	20	52,6	20576	13316	64,7
Cusago	54	9	16,7	4402	1802	40,9
Milano	5937	20	0,3	1349930	2592	0,2
Sedriano	115	10	8,7	12551	905	7,2
Settimo Milanese	118	49	41,5	20062	11019	54,9
Totale Area	**6376**	**152**	**2,4**	**1.424.695**	**37.573**	**2,6**

Nell'insieme i 6 comuni erano divisi in 6376 sezioni di censimento, di cui 152 (2,4%) fanno parte dell'area di studio. La popolazione totale dei 6 comuni nel 2021 era di 1.424.695 abitanti, di cui 37.573 (2,6%) risiedevano nell'area di studio. In percentuale, il Comune di Cornaredo è quello con la maggior popolazione inclusa nell'area di studio (13.316 residenti inclusi nell'area in studio, 64.7% dei 20.576 residenti totali). Per i comuni di Settimo Milanese, Bareggio e Cusago, la popolazione inclusa risulta essere circa il 55%, 46% e 41% del totale, rispettivamente, mentre la percentuale inclusa risulta inferiore a 10% per Sedriano e pari allo 0,2% per Milano.

Le linee Guida ISS (Rapporto ISTISAN 22/35, pag 89) indicano "…non tutti i comuni interessati dalle potenziali esposizioni post-operam vanno inclusi nella popolazione target, difatti è opportuno includere solo quei comuni le cui popolazioni sono interessate dai fenomeni espositivi in modo non marginale (si è proposto al riguardo il limite del 10%)".

Di conseguenza nella caratterizzazione della popolazione esposta e nella valutazione dello stato di salute ante-operam sono stati inclusi solamente i comuni di Bareggio, Cornaredo, Cusago, e Settimo Milanese.

La Tabella 5-2 presenta la popolazione dei comuni per sesso e totale, la densità abitativa e il grado di urbanizzazione per l'anno 2025 (fonte ISTAT). Nel totale dell'area di studio vi erano circa 63mila residenti, di cui circa 21mila a Cornaredo, 20mila a Settimo Milanese, 17 mila a Bareggio e 5mila a Cusago. Vi era una leggera prevalenza di femmine, rispetto ai maschi. La densità abitativa era >1514 abitanti/km^2 a Bareggio, Cornaredo e Settimo Milanese, e 218 abitanti/km^2 a Cusago. Il grado di urbanizzazione era 1 (città o zone densamente popolate) a Bareggio e Settimo Milanese e 2 ("Piccole città e sobborghi" o "Zone a densità intermedia di popolazione") negli altri due comuni.

TABELLA 5-2 POPOLAZIONE PER SESSO, DENSITÀ ABITATIVA E GRADO DI URBANIZZAZIONE NEI COMUNI CONSIDERATI E NEL TOTALE DELL'AREA IN STUDIO. ANNO 2025. FONTE ISTAT.

Comune	**Popolazione 2025**			**Densità abitativa+**	**Grado di urbanizzazione***
	Maschi	**Femmine**	**Totale**		
Bareggio	8453	8783	17.236	1514,0	1
Cornaredo	10.159	10.549	20.708	1871,1	2
Cusago	2380	2408	4788	417,9	2
Settimo Milanese	9653	10.269	19.922	1858,5	1
Totale Area	**30.645**	**32.009**	**62.654**		

+abitanti per km^2

** 1 = "Città" o "Zone densamente popolate"; 2 = "Piccole città e sobborghi" o "Zone a densità intermedia di popolazione"; 3 = "Zone rurali" o "Zone scarsamente popolate"*

La Tabella 5-3 mostra la distribuzione per età della popolazione dei comuni e l'indice di vecchiaia, che rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione ed è il rapporto percentuale tra il numero delle persone con più di 65 anni e il numero dei bambini fino ai 14 anni. Nell'area in studio composta dai quattro comuni di Bareggio, Cornaredo, Cusago, e Settimo Milanese vi erano circa 7700 residenti di età inferiore a 15 anni, 40.100 di età compresa tra i 15 e i 64 anni, e 14.900 di età maggiore o uguale a 65 anni. Complessivamente l'indice di vecchiaia era 193,5%, indicando una presenza quasi doppia di anziani rispetto ai bambini. L'indice di vecchiaia in linea a quello della Regione Lombardia (195) e inferiore di poco rispetto a quello dell'intera Italia (208) nello stesso anno.

TABELLA 5-3 POPOLAZIONE PER ETÀ E INDICE DI VECCHIAIA NEI COMUNI CONSIDERATI E NEL TOTALE DELL'AREA IN STUDIO. ANNO 2025. FONTE ISTAT

Comune	**Popolazione 2025**			**Indice di vecchiaia**
	<15	**15-64**	**65 e più**	
Bareggio	2039	10.965	4232	207,6

Comune	Popolazione 2025			Indice di vecchiaia
	<15	15-64	65 e più	
Cornaredo	2478	13.205	5025	202,8
Cusago	690	3168	930	134,8
Settimo Milanese	2475	12.768	4679	189,1
Totale Area	**7682**	**40.106**	**14.866**	**193,5**

5.2 ANALISI DELLA MORTALITÀ 2016-2019, 2022 NEI COMUNI DEL DOMINIO – METODI

Seguendo gli orientamenti indicati dallo studio SENTIERI[24] per quanto riguarda gli indicatori sanitari da sottoporre a valutazione sono state considerate sia patologie di interesse generale (a prescindere dagli eventuali effetti associabili a una specifica opera in valutazione), sia patologie che la revisione della letteratura condotta da SENTIERI ha considerato come potenzialmente associate a esposizione a centrali elettriche, che sono il tipo di impianto più analogo al presente tra quelli considerati dallo studio SENTIERI.

La Tabella 5-4 riporta le patologie considerate, con l'indicazione del gruppo di appartenenza (generale, centrali elettriche, PM2.5, NO2), con l'avvertenza che nello studio SENTIERI sono state valutate "centrali elettriche" in generale, che possono differire in modo sostanziale dall'impianto in oggetto. La stessa tabella riporta i codici nosografici secondo la classificazione Internazionale delle Malattie, versione 10 (ICD10) e lo stato dell'evidenza secondo l'esame condotto dallo studio SENTIERI relativamente alla esistenza di una associazione causale tra le esposizioni associate a centrali elettriche e la patologia indicata.

TABELLA 5-4 GRUPPI DI PATOLOGIE CONSIDERATE PER VALUTARE LO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM

Causa di morte	Mortalità codici ICD-10*	Gruppo	Evidenza
Tutte le cause	A00-T98	Generale, NO_2	
Cause naturali	A00-N99; P00-R99	Generale+, $PM_{2.5}$	
Tumori totali	C00-D48	Generale, Centrali Elettriche	Limitata

[24] Vecchi S, Benedetti M, Fazzo L, Bruno C, Zona A. Progetto SENTIERI: revisione della letteratura scientifica sull'associazione tra fonti di esposizione ambientale in siti contaminati ed esiti di salute. Epidemiol Prev. 2023 Jan-Apr;47(1-2 Suppl 1):289-309. doi: 10.19191/EP23.1-2-S1.004.

Causa di morte	Mortalità codici ICD-10*	Gruppo	Evidenza
Tumori stomaco	C16	Generale+	
Tumori colon-retto	C28-C21	Generale+	
Tumori polmone	C33-C34	Generale, Centrali Elettriche, $PM_{2.5}$	Limitata
Tessuti linfoide ed emopoietico e tessuti correlati	C81-C96	Generale	
Mal. sistema circolatorio	I00-I99	Generale, $PM_{2.5}$	
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	Generale+, $PM_{2.5}$	
Malattie cerebrovascolari	I60-I69	Generale+, $PM_{2.5}$	
Mal. apparato respiratorio	J00-J99	Generale, Centrali Elettriche, $PM_{2.5}$, NO_2	Limitata
Mal. respiratorie acute	J00-J06; J10-J18; J20-J22	Centrali Elettriche, $PM_{2.5}$, NO_2	Limitata
Mal. respiratorie croniche	J41-J44; J47	Generale+ $PM_{2.5}$, NO_2	
Asma	J45-J46	Centrali Elettriche	Limitata
Malattie Apparato Digerente	K00-K93	Generale	
Malattie Apparato Urinario	N00-N39	Generale	

* ICD (International Classification of Diseases- X edition)[25]

In particolare, "generale" indica una causa di interesse generale; "generale+" una causa addizionale aggiunta per completare il quadro di salute generale; "PM2.5"/"NO2" una causa per cui esiste una funzione concentrazione-risposta per esposizione ambientale all'inquinante indicato; "limitata" una causa per cui vi è evidenza limitata di associazione con l'impianto in oggetto. Nel caso specifico, l'evidenza è riportata come "limitata" per cinque patologie, ovvero l'analisi della letteratura di merito ha portato alla conclusione che l'evidenza è «limitata ma non

[25] World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016

sufficiente per inferire la presenza di una associazione causale» (così secondo le definizioni adottate nello studio SENTIERI).

Per valutare lo stato di salute sono stati utilizzati i dati di popolazione e il registro delle cause di morte. Si è fatto uso delle seguenti fonti informative:

- Popolazioni. dati ISTAT della popolazione residente al 1° gennaio di ogni anno, separatamente per sesso, singola classe di età e singolo comune di residenza, per tutti gli anni dal 2016 al 2019 e il 2022. Le stesse informazioni sono state raccolte per la Regione Lombardia (www.demo.istat.it)
- Decessi. Anche per i decessi si è fatto riferimento ai dati ISTAT per lo stesso periodo (2016-2019 e 2022). Per i decessi a livello comunale sono stati ottenuti i dati per sesso e per singola patologia di decesso (non scorporati per classe di età), mentre per la regione i dati per sesso, età al decesso e singola patologia di decesso. Con tali dati è possibile calcolare una standardizzazione indiretta dei dati comunali (con riferimento regionale) standardizzando per età. Le cause di morte (patologie al decesso) sono state codificate da ISTAT con i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie decima edizione (International Classification of Diseases, ICD 10).

L'analisi è proceduta nel modo che segue:

- Raggruppamento dei dati di popolazione per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, …, 85-89, 90-94, 95+), separatamente per sesso e per comune per l'intero periodo (2016-2019 e 2022), e analogamente per la regione Lombardia.
- Raggruppamento dei dati di decesso regionali per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, …, 85-89, 90-94, 95+), e nei gruppi nosologici definiti in Tabella 5-4 separatamente per sesso, per la regione Lombardia.
- Raggruppamento delle singole cause di morte nei gruppi nosologici definiti in Tabella 5-4 per i dati di mortalità comunale, separatamente per sesso, per il periodo 2016-2019 e 2022.
- Calcolo dei tassi di mortalità, per ciascuna patologia, sesso e classe di età, per la regione.
- Calcolo degli eventi attesi di mortalità per comune, per patologia e sesso, moltiplicando il tasso della regione per la popolazione residente (per sesso e classe di età) di ciascun comune.
- Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune sommando i dati su tutte le età. Si è quindi utilizzata la standardizzazione indiretta per età, utilizzando come riferimento la regione Lombardia.
- Calcolo del rapporto tra gli eventi osservati e gli eventi attesi (SMR: Standardized Mortality Ratio, Rapporto standardizzato di mortalità), moltiplicato per 100, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune.
- Calcolo dell'intervallo di confidenza (IC) esatto di Poisson al 90% (IC 90% Inf, IC 90% Sup).
- Gli SMR e i relativi IC al 90% sono stati calcolati anche per il totale dell'area di studio, sommando i casi osservati e attesi di ciascun comune.

Le tabelle che seguono riportano i risultati delle analisi condotte. Vengono presentate due tabelle riassuntive per l'intera area di studio, una con le cause di interesse generale (Tabella 5-5) e la seconda con le cause con evidenza di associazione con esposizione ambientale a centrali elettriche oppure a PM2.5 / NO2 (Tabella 5-6).

Viene poi presentata una tabella per ognuna delle 16 patologie studiate che presenta i risultati a livello comunale (da Tabella 5-7 a Tabella 5-22).

Nelle tabelle si riportano, per singolo comune e/o per il totale dell'area di studio:

- Osservati. Il numero di eventi osservati (decessi) nel comune (o nell'area) per sesso (maschi, femmine, totale) nel periodo 2016-2019, 2022.
- Attesi. Il numero di eventi attesi (decessi) in ogni singolo comune o nel totale dell'area per sesso (maschi, femmine, totale) nel periodo 2016-2019, 2022; considerando come valore di riferimento i tassi per sesso e quinquennio di età della regione alla quale il comune appartiene. Gli eventi attesi rappresentano (avendo tenuto conto di eventuali differenze nella distribuzione per età) il numero di eventi che ci si aspetterebbe di osservare in quel comune in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se la frequenza degli eventi stessi (decessi) fosse uguale a quella della regione Lombardia.
- SMR. (Standardized Mortality Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità). È il rapporto tra il numero di eventi osservati ed il numero di eventi attesi, moltiplicato per 100. Un valore di SMR superiore a 100 indica che il numero di eventi osservati per una determinata causa di morte è superiore al numero di eventi attesi; viceversa, un valore di SMR inferiore a 100 indica che il numero di eventi osservati nel comune è inferiore al numero di eventi attesi, sempre considerando come riferimento la regione di appartenenza.
- IC 90% Inf; IC 90% Sup. Limite inferiore (IC90% Inf) e superiore (IC90% Sup) dell'intervallo di confidenza per SMR, con livello di confidenza del 90%. SMR è un indicatore statistico calcolato in una popolazione che ha dimensione limitata ed è pertanto soggetto ad una naturale variabilità casuale. Per tenere conto di tale variabilità si posso no adottare diverse metodologie: il calcolo dell'intervallo di confidenza è una delle metodologie più accreditate. L'interpretazione dell'intervallo di confidenza può essere indicata (semplificando) come segue: il valore calcolato di SMR (Osservati/Attesi) per sua variabilità casuale naturale varia (con un livello di confidenza del 90%) tra il valore inferiore (IC 90% Inf) e quello superiore (IC 90% Sup) dell'intervallo. Quando l'intervallo di confidenza del SMR contiene il valore 100 il numero degli eventi osservati non si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, mentre quando l'intervallo di confidenza non contiene il valore 100 il numero degli eventi osservati si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi. Nel caso l'intervallo di confidenza sia tutto inferiore a 100 vi è una significativa riduzione di eventi osservati rispetto a quelli attesi, mentre quando l'IC è tutto superiore a 100 vi è un eccesso significativo di eventi osservati rispetto all'atteso.

Per favorire la lettura dei risultati nelle tabelle riportate sono stati indicati in verde gli SMR ed i limiti di confidenza i cui valori sono numericamente inferiori a 100, in rosso gli SMR ed i limiti di confidenza i cui valori sono numericamente superiori a 100.

5.3 ANALISI DELLA MORTALITÀ 2016-2019, 2022 NEI COMUNI DEL DOMINIO – RISULTATI

Nell'interpretazione dei risultati è bene tenere conto di alcuni fattori:

- la precisione degli SMR (l'ampiezza dell'intervallo di confidenza) dipende dal numero di casi osservati. La mortalità totale tende ad avere IC meno ampi, e quindi anche differenze numericamente meno marcate (SMR vicini all'unità) tendono ad essere significativi e, Viceversa, quando il numero di osservati è piccolo, anche differenze relativamente ampie tra osservati e attesi non raggiungono la significatività statistica;

- seguendo le indicazioni dello studio SENTIERI, è stato utilizzato un IC al 90%, invece che il più comune 95%. Questa scelta più cautelativa tende a valutare come statisticamente significativi più risultati di quelli che risulterebbero statisticamente significativi adottando una usuale confidenza del 95%;
- nelle tabelle che seguono sono stati effettuati parecchie centinaia di confronti. Nell'eseguire così tanti confronti indipendenti ci si aspetta che molti di questi siano dei falsi positivi, come del resto ci saranno dei falsi negativi. I risultati vanno quindi considerati nel loro insieme, valutando la tendenza generale, senza soffermarsi su uno specifico confronto.

Cause specifiche per opere relative a centrali elettriche e agli inquinanti $PM_{2.5}$ e NO_2.

Mortalità totale/naturale. La mortalità totale è meno soggetta a variabilità casuale, rispetto a quella per singole patologie, presentando un numero di eventi più elevato. Il numero di eventi dipende dalla popolazione del comune ed in generale attorno all'1% di questa. Nel complesso dell'area in studio, il numero di osservati totali è 2611 nel quinquennio considerato, a fronte di un numero atteso di 2775, per un SMR di 94 (90%IC 91-97) indicativo di un deficit di mortalità nell'area in studio. Il deficit risulta statisticamente significativo negli uomini (SMR=92, 90%IC 88-96) e di significatività borderline nelle donne (SMR=96, 90%IC 82-100).

Per quanto riguarda i singoli comuni, il numero di eventi nel quinquennio considerato è intorno a 825-835 nei comuni di Bernareggio, Cornaredo e Settimo, mentre a Cusago è di 121. L'SMR è inferiore a 100 in 3 dei 4 comuni, con decifit statisticamente significativi in due, e pari a 103 nel comune di Bareggio.

La mortalità naturale costituisce circa il 95% della mortalità totale, e i risultati sono sovrapponibili. Nel totale dei comuni dell'area si sono registrati 2488 decessi per cause naturali, con un SMR di 94 (90%CI 91-97).

Tutti i tumori. Per quanto riguarda tutti i tumori, una delle cause di interesse specifico, il numero di osservati nel periodo 2016-2019, 2022 nei singoli comuni varia tra 43 e 289. Non si osservano eccessi per il totale dei comuni dell'area con 889 casi osservati e 900 attesi, corrispondenti a un SMR di 99 (90% IC 93-104). A livello comunale si evidenzia un eccesso di mortalità di significatività borderline nel comune di Bareggio (SMR=111, 90% IC 100-122), mentre per gli altri tre comuni l'SMR varia da 85 a 97.

Tumore del polmone. Per il tumore del polmone, altra causa di interesse specifico, nel complesso si sono osservati 179 eventi verso 172 attesi (SMR=104, 90% IC 91-117). I risultati sono simili in uomini e donne. Per quanto riguarda i singoli comuni, l'SMR è inferiore a 100 nei comuni di Cusago (SMR=62) e Settimo Milanese (SMR=99), e superiore a 100 nei comuni di Cornaredo (SMR=101) e Bareggio (SMR=120); nessuna di queste stime è statisticamente significativa.

Malattie del sistema circolatorio. Il numero totale di eventi osservati nel quinquennio è 755, a fronte di un numero atteso di 852. Il totale dell'area in studio presenta un deficit significativo, con un SMR di 89 (90%CI 83-94). Nei singoli comuni gli SMR oscillano tra 62 e 100. Per quanto riguarda le sottocategorie di malattie del sistema circolatorio, la mortalità per malattie ischemiche è in linea con quella attesa su base regionale (SMR=92, 90% IC 82-102) mentre la mortalità per malattie cerebrovascolari è in deficit (SMR=75, 90% IC 66-86).

Malattie dell'apparato respiratorio. Questa categoria è di particolare interesse, essendo stata associata all'esposizione a "centrali elettriche" nello studio SENTIERI, cosi come le sottocategorie delle malattie respiratorie acute e dell'asma. Non si evidenzia alcun eccesso di mortalità, sia a

livello di singolo comune sia nel totale dell'area. Negli uomini l'SMR è pari a 94 (90% IC 80-111, 104 osservati) e nelle donne di 90 (90% IC 75-107, 92 osservati), per un SMR complessivo di 92 (90% IC 82-104). Non si evidenzia alcun eccesso per le sottocategorie di malattie respiratorie acute (SMR=88, 90% IC 71-109, 63 osservati) e malattie respiratorie croniche (SMR=97, 90%IC 81-117, 85 osservati). Il numero totale di eventi per quanto riguarda la mortalità per asma è estremamente esiguo (<3) e non permette alcuna valutazione.

Cause di interesse generale.

Tumori ad altre sedi.

Per quanto riguarda le altre singole sedi tumorali, non si evidenziano in generale criticità. Per il tumore dello stomaco, si registra un deficit di mortalità negli uomini, con un SMR di 52 (90%IC 33-79, 16 osservati), mentre nelle donne la mortalità è in linea con il dato regionale (SMR=99, 20 osservati). Per quanto riguarda il tumore del colonretto, gli SMR variano tra 99 e 121 a livello comunale. Nel totale dell'area l'SMR risulta 108 (90%IC 90-128) nell'insieme dei due sessi, 104 (90%IC 81-132, 49 osservati) negli uomini, e 113 (90%IC 86-145, 43 osservati) nelle donne. Per i tumori dei tessuti linfoide e emopoietico, si evidenzia un eccesso di mortalità non statisticamente significativo negli uomini (SMR=119, 90%IC 92-150, 49 osservati), e un deficit significativo nelle donne (SMR=68, 90%IC 46-97, 22 osservati), per un SMR complessivo di 96 (90%IC 78-117).

Malattie dell'apparato digerente e urinario.

Per quanto riguarda le malattie dell'apparato digerente, si registra un deficit con un SMR di 78 (90% IC 64-94), basato su 76 eventi, nei due sessi, corrispondente a 63 (90% IC 46-84) negli uomini e 94 (90% IC 72-121) nelle donne. Per le malattie dell'apparato urinario, si evidenza un eccesso, corrispondente a un SMR di 125 (90%IC 100-154, 64 osservati) nei due sessi; non vi sono eccessi statisticamente significativi nei due sessi con un SMR di 121 (90%IC 88-161) nelle donne e 129 (90%IC 94-174) negli uomini.

Complessivamente, i comuni del territorio indagato si segnalano per uno stato di salute che mostra deficit significativi relativamente alla Regione Lombardia per la mortalità totale e malattie cardiovascolari. Per quanto riguarda le altre patologie di interesse specifico, non si riscontrano eccessi per tutti i tumori e per le malattie dell'apparato respiratorio, mentre per il tumore del polmone gli eccessi riscontrati non risultano statisticamente significativi. Per quanto riguarda le malattie dell'apparato urinario si riscontra un eccesso significativo, tuttavia compensato da un deficit significativo per le malattie dell'apparato digerente.

TABELLA 5-5 PROFILO DI SALUTE GENERALE. MORTALITÀ PER CAUSA NELL'INSIEME DEI COMUNI, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Causa	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Mortalità Totale	1260	1368,9	92	88	96	1351	1406,4	96	92	100	2611	2775,3	94	91	97
Tutti i Tumori	488	501,6	97	90	105	401	398,1	101	93	109	889	899,7	99	93	104
Tumore dello Stomaco	16	30,6	52	33	79	20	20,2	99	66	144	36	50,8	71	53	94
Tumore del Colonretto	49	47,2	104	81	132	43	38,2	113	86	145	92	85,3	108	90	128
Tumori Ematopietici	49	41,3	119	92	150	22	32,3	68	46	97	71	73,6	96	78	117
Malattie Cardiovascolari	334	384,0	87	79	95	421	468,1	90	83	97	755	852,1	89	83	94
Malattie dell'Apparato Respiratorio	104	110,4	94	80	111	92	102,6	90	75	107	196	212,9	92	82	104
Malattie Apparato Digerente	32	51,0	63	46	84	44	46,9	94	72	121	76	97,9	78	64	94
Malattie Apparato Urinario	31	24,0	129	94	174	33	27,3	121	88	161	64	51,3	125	100	154

TABELLA 5-6 PROFILO DI SALUTE SPECIFICO PER OPERE RELATIVE A CENTRALI ELETTRICHE E AGLI INQUINANTI $PM_{2.5}$ E NO_2. MORTALITÀ PER CAUSA NELL'INSIEME DEI COMUNI, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Causa	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Mortalità Totale	1260	1368,9	92	88	96	1351	1406,4	96	92	100	2611	2775,3	94	91	97
Mortalità per Cause Naturali	1193	1287,0	93	88	97	1295	1347,9	96	92	101	2488	2634,9	94	91	98
Tutti i Tumori	488	501,6	97	90	105	401	398,1	101	93	109	889	899,7	99	93	104
Tumore del Polmone	122	119,0	103	88	119	57	53,5	107	84	133	179	172,4	104	91	117
Malattie Cardiovascolari	334	384,0	87	79	95	421	468,1	90	83	97	755	852,1	89	83	94
Malattie Ischemiche	120	141,5	85	72	99	113	112,7	100	85	117	233	254,2	92	82	102
Malattie Cerbrovascolari	71	87,4	81	66	99	93	130,5	71	60	85	164	217,9	75	66	86
Malattie dell'Apparato Respiratorio	104	110,4	94	80	111	92	102,6	90	75	107	196	212,9	92	82	104
Malattie Respiratorie Acute	30	34,7	87	62	117	33	36,6	90	66	120	63	71,3	88	71	109
Malattie Respiratorie Croniche	49	48,2	102	79	129	36	39,2	92	68	121	85	87,3	97	81	117
Asma	<3	0,5				0	1,5				<3	2,0			

TABELLA 5-7 MORTALITÀ PER TUTTE LE CAUSE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup
Bareggio	374	399,5	94	86	102	457	406,8	112	104	121	831	806,4	103	97	109
Cornaredo	409	468,4	87	80	95	416	481,7	86	80	94	825	950,1	87	82	92
Cusago	54	75,5	72	56	90	67	79,2	85	68	104	121	154,7	78	67	91
Settimo Milanese	423	425,4	99	92	108	411	438,7	94	86	102	834	864,1	97	91	102
Totale Comuni dell'Area	1260	1368,9	92	88	96	1351	1406,4	96	92	100	2611	2775,3	94	91	97

TABELLA 5-8 MORTALITÀ PER CAUSE NATURALI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup
Bareggio	350	375,9	93	85	102	432	389,9	111	102	120	782	765,8	102	96	108
Cornaredo	389	440,7	88	81	96	404	461,7	88	80	95	793	902,4	88	83	93
Cusago	51	70,8	72	56	91	65	75,8	86	69	105	116	146,6	79	67	92
Settimo Milanese	403	399,6	101	93	110	394	420,4	94	86	102	797	820,1	97	92	103
Totale Comuni dell'Area	1193	1287,0	93	88	97	1295	1347,9	96	92	101	2488	2634,9	94	91	98

TABELLA 5-9 MORTALITÀ PER TUTTI I TUMORI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup	Osservati	Attesi	SMR	90%IC inf	90%IC sup
Bareggio	147	146,6	100	87	115	142	114,3	124	108	143	289	260,9	111	100	122

Cornaredo	162	172,4	94	82	107	122	135,7	90	77	104	284	308,2	92	83	102
Cusago	26	28,1	93	65	129	17	22,5	75	48	113	43	50,6	85	65	110
Settimo Milanese	153	154,5	99	86	113	120	125,6	96	82	111	273	280,1	97	88	108
Totale Comuni dell'Area	488	501,6	97	90	105	401	398,1	101	93	109	889	899,7	99	93	104

TABELLA 5-10 MORTALITÀ PER TUMORI DELLO STOMACO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	5	9,0	56	22	117	10	5,8	172	93	292	15	14,8	102	63	156
Cornaredo	6	10,5	57	25	112	5	6,9	72	29	152	11	17,4	63	35	104
Cusago	<3	1,7				0	1,1				<3	2,9			
Settimo Milanese	4	9,4	42	15	97	5	6,4	79	31	166	9	15,8	57	30	100
Totale Comuni dell'Area	16	30,6	52	33	79	20	20,2	99	66	144	36	50,8	71	53	94

TABELLA 5-11 MORTALITÀ PER TUMORI DEL COLON-RETTO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	16	13,8	116	73	176	14	11,0	127	77	199	30	24,8	121	87	164
Cornaredo	13	16,2	80	48	128	16	13,0	123	77	187	29	29,2	99	71	135
Cusago	3	2,6	114	31	294	<3	2,2				5	4,8	104	41	219
Settimo Milanese	17	14,6	117	74	175	11	12,0	92	51	152	28	26,5	105	75	145
Totale Comuni dell'Area	49	47,2	104	81	132	43	38,2	113	86	145	92	85,3	108	90	128

TABELLA 5-12 MORTALITÀ PER TUMORI DEL POLMONE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	38	34,8	109	82	143	22	15,3	144	97	205	60	50,1	120	95	148
Cornaredo	43	41,0	105	80	135	17	18,3	93	59	140	60	59,3	101	81	126
Cusago	4	6,6	60	21	138	<3	3,0				6	9,6	62	27	123
Settimo Milanese	37	36,5	101	76	133	16	16,9	94	59	143	53	53,4	99	78	125
Totale Comuni dell'Area	122	119,0	103	88	119	57	53,5	107	84	133	179	172,4	104	91	117

TABELLA 5-13 MORTALITÀ PER TUMORI LINFOEMOPOIETICI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	18	12,1	149	96	220	7	9,3	75	35	141	25	21,4	117	81	163
Cornaredo	10	14,2	70	38	119	6	11,1	54	24	107	16	25,3	63	40	96
Cusago	3	2,3	131	36	338	0	1,8				3	4,1	73	20	189
Settimo Milanese	18	12,7	142	92	210	9	10,1	89	46	155	27	22,8	118	84	163
Totale Comuni dell'Area	49	41,3	119	92	150	22	32,3	68	46	97	71	73,6	96	78	117

TABELLA 5-14 MORTALITÀ PER MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	106	112,1	95	80	111	141	135,9	104	90	119	247	248,0	100	89	111

Cornaredo	102	131,1	78	66	92	132	160,7	82	71	95	234	291,9	80	72	89
Cusago	11	20,9	53	30	87	18	26,2	69	44	102	29	47,1	62	44	84
Settimo Milanese	115	120,0	96	82	112	130	145,2	90	77	104	245	265,1	92	83	103
Totale Comuni dell'Area	334	384,0	87	79	95	421	468,1	90	83	97	755	852,1	89	83	94

TABELLA 5-15 MORTALITÀ PER MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	34	41,3	82	61	110	39	32,7	119	90	156	73	74,0	99	80	120
Cornaredo	38	48,3	79	59	103	45	38,7	116	89	149	83	87,0	95	79	114
Cusago	5	7,8	64	25	135	<3	6,3				6	14,1	43	19	84
Settimo Milanese	43	44,1	97	74	126	28	35,0	80	57	110	71	79,1	90	73	109
Totale Comuni dell'Area	120	141,5	85	72	99	113	112,7	100	85	117	233	254,2	92	82	102

TABELLA 5-16 MORTALITÀ PER MALATTIE CEREBROVASCOLARI PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	30	25,6	117	84	159	29	37,9	76	55	104	59	63,5	93	74	115
Cornaredo	19	29,9	64	42	93	25	44,8	56	39	78	44	74,7	59	45	76
Cusago	<3	4,7				8	7,3	109	54	197	9	12,0	75	39	131
Settimo Milanese	21	27,2	77	52	111	31	40,5	77	55	103	52	67,7	77	60	97
Totale Comuni dell'Area	71	87,4	81	66	99	93	130,5	71	60	85	164	217,9	75	66	86

TABELLA 5-17 MORTALITÀ PER MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	20	32,3	62	41	90	33	29,8	111	81	148	53	62,1	85	67	107
Cornaredo	35	37,8	93	69	123	26	35,2	74	52	102	61	73,0	84	67	103
Cusago	6	5,9	102	45	202	8	5,7	139	69	251	14	11,6	121	73	189
Settimo Milanese	43	34,4	125	95	161	25	31,8	79	55	110	68	66,3	103	83	126
Totale Comuni dell'Area	104	110,4	94	80	111	92	102,6	90	75	107	196	212,9	92	82	104

TABELLA 5-18 MORTALITÀ PER MALATTIE RESPIRATORIE ACUTE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	4	10,1	40	13	90	11	10,6	103	58	171	15	20,8	72	45	111
Cornaredo	11	11,8	93	52	154	12	12,6	95	55	155	23	24,4	94	64	134
Cusago	<3	1,8				4	2,1	195	66	445	5	3,9	129	51	270
Settimo Milanese	14	10,9	129	78	201	6	11,3	53	23	104	20	22,2	90	60	131
Totale Comuni dell'Area	30	34,7	87	62	117	33	36,6	90	66	120	63	71,3	88	71	109

TABELLA 5-19 MORTALITÀ PER MALATTIE RESPIRATORIE CRONICHE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	11	14,1	78	44	129	12	11,4	106	61	171	23	25,5	90	62	128

Cornaredo	17	16,5	103	66	154	7	13,5	52	24	98	24	30,0	80	55	113
Cusago	<3	2,5				<3	2,2				4	4,7	85	29	194
Settimo Milanese	19	15,0	127	83	186	15	12,1	124	76	190	34	27,1	125	92	167
Totale Comuni dell'Area	49	48,2	102	79	129	36	39,2	92	68	121	85	87,3	97	81	117

TABELLA 5-20 MORTALITÀ PER ASMA PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	0	0,2				0	0,4				0	0,6			
Cornaredo	0	0,2				0	0,5				0	0,7			
Cusago	<3	0,0				0	0,1				<3	0,1			
Settimo Milanese	0	0,2				0	0,5				0	0,6			
Totale Comuni dell'Area	<3	0,5				0	1,5				<3	2,0			

TABELLA 5-21 MORTALITÀ PER MALATTIE DELL'APPARATO DIGERENTE PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	8	14,8	54	27	97	7	13,6	52	24	97	15	28,4	53	33	81
Cornaredo	14	17,4	80	49	126	18	16,1	112	72	166	32	33,5	96	70	128
Cusago	<3	2,9				6	2,6	228	99	450	7	5,5	127	59	238
Settimo Milanese	9	15,9	57	30	99	13	14,6	89	53	141	22	30,5	72	49	103
Totale Comuni dell'Area	32	51,0	63	46	84	44	46,9	94	72	121	76	97,9	78	64	94

TABELLA 5-22 MORTALITÀ PER MALATTIE DELL'APPARATO URINARIO PER COMUNE, ANNI 2016-2019 E 2022. OSSERVATI, ATTESI, SMR (RAPPORTO STANDARDIZZATO PER ETÀ, RIF. REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%

	Uomini					Donne					Totale				
Comune	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**	**Osservati**	**Attesi**	**SMR**	**90%IC inf**	**90%IC sup**
Bareggio	9	7,0	128	67	224	9	7,9	113	59	198	18	15,0	120	78	178
Cornaredo	14	8,2	171	104	268	11	9,4	117	66	194	25	17,6	142	99	199
Cusago	<3	1,3				<3	1,5				3	2,8	107	29	277
Settimo Milanese	7	7,5	93	44	175	11	8,5	130	73	215	18	16,0	112	73	167
Totale Comuni dell'Area	31	24,0	129	94	174	33	27,3	121	88	161	64	51,3	125	100	154

5.4 ANALISI DEI RICOVERI E INCIDENZA DI TUMORE DEL POLMONE

Per l'analisi dell'ospedalizzazione sono stati utilizzati i dati del Portale sullo Stato di salute dell'ATS Milano (https://portalestatosalute.ats-milano.it/salute/), dove è possibile ottenere, a livello comunale, il numero di eventi per classe di età e il relativo tasso.

I dati di ospedalizzazione erano disponibili fino al 2024. L'ultimo quinquennio disponibile, escludendo gli anni 2020 e 2021, è quindi risultato quello composto dagli anni 2018-2019, e 2022-2024. l tassi presentati sono quelli standardizzati utilizzando come riferimento la Regione Lombardia e sono per 10,000 residenti.

Le Tabella 5-23 – Tabella 5-27 presentano i tassi di ospedalizzazione x 10.000 residenti per cinque patologie selezionate per i quattro comuni target e per l'intera ATS Milano. Vengono presentati anche gli intervalli di confidenza al 95%.

Sono stati analizzati anche i dati di incidenza per tumore maligno dei bronchi e dei polmoni. In particolare vengono presentati i rischi relativi (RR) rispetto alla ATS nei quattro comuni target. Il rischio relativo è il rapporto tra il tasso nel comune e il tasso nell'ATS. Un RR maggiore di uno indica un tasso più elevato nel comune rispetto alla ATS, mentre un RR inferiore a uno indica che il tasso del comune è inferiore a quello della ATS. Il RR presentato si riferisce ai tassi standardizzati sulla Lombardia negli anni 2016-2019 e 2022 (ultimo quinquennio disponibile escludendo gli anni 2020 e 2021). La Tabella 5-28 presenta i RR rispetto al tasso dell'intera ATS per i quattro comuni e i rispettivi intervalli di confidenza (IC).

Per quanto riguarda i ricoveri per tutti i tumori, nel quinquennio considerato i tassi dell'intera ATS Milano variano tra 92 e 107/10.000 nei maschi e tra 97 e 106/10,000 nelle femmine. La variabilità è maggiore nei singoli comuni. Solo nei maschi i tassi tendono ad essere leggermente più elevati a Cusago e Settimo Milanese, e più bassi a Bareggio. Negli uomini i tassi oscillano tra 68 e 95 a Bareggio, tra 79 e 125 a Cornaredo, tra 104-121 a Cusago e tra 99 e 117 a Settimo Milanese. Nelle donne i tassi oscillano tra 96 e 124 a Bareggio, tra 88 e 127 a Cornaredo, tra 89 e 138 a Cusago e tra 92 e 123 a Settimo Milanese.

Il tasso di ricoveri per malattie del sistema circolatorio nei maschi nell'intera ATS oscilla tra 192 e 224 e nelle femmine tra 116 e 141. I tassi tendono ad essere più bassi a Bareggio, dove oscillano tra 164 e 208 nei maschi e tra 91 e 136 nelle femmine. Non si osservano evidenze di scostamenti né a Cornaredo (tra 177 e 255 nei maschi e e tra 116 e 144 nelle femmine), né a Cusago (tra 144 e 231 nei maschi e e tra 92 e 136 nelle femmine), né a Settimo Milanese (tra 191 e 219 nei maschi e e tra 103 e 145 nelle femmine).

Nei maschi, il tasso di ricovero per malattie dell'apparato respiratorio nell'ATS oscilla tra 99 e 112 e nelle femmine tra 74 e 88. Ad eccezione di un lieve deficit a Bareggio (maschi 86-109, femmine 69-75), le oscillazioni dei tassi sono comparabili con quelli dell'intera ATS, tenendo conto della maggior variabilità casuale, per gli altri tre comuni: Cornaredo 89-121 nei maschi, 52-90 nelle femmine; Cusago 76-115 nei maschi, 58-130 nelle femmine; Settimo Milanese 84-133 nei maschi, 59-99 nelle femmine.

Per quanto riguarda le malattie dell'apparato digerente e genitourinario, nei comuni target non si evidenziano sistematici scostamenti rispetto ai tassi della intera ATS. Per l'apparato digerente, i tassi tendono ad essere leggermente inferiori nei maschi a Settimo Milanese e superiori nelle

femmine a Cornaredo; per l'apparato genitourinario leggermente superiori nei maschi a Settimo Milanese.

L'incidenza per tumori maligni del bronco e del polmone tende ad essere più elevata nel Comune di Bareggio, con RR superiori a uno in entrambe i sessi di circa il 20%-30%, con tuttavia ampi intervalli di confidenza.

Non si evidenziano scostamenti sistematici negli altri tre comuni, dove i RR sono a volte inferiori a volte superiori all'unità, sempre compatibili con variazioni casuali.

In generale, quindi, non si evidenziano sistematici scostamenti tra i tassi di ospedalizzazione per le cause considerate dell'intera ATS e quelli dei quattro comuni target né nei maschi né nelle femmine.

Per quanto riguarda l'incidenza di tumore del polmone, i RR evidenziano possibili modesti eccessi nel comune di Bareggio e nessuno scostamento negli altri tre comuni.

TABELLA 5-23 RICOVERI PER CAUSA: TUMORI, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		Uomini				Donne			
Comune	**Anno**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
Bareggio	2018	58	68,21	50,53	85,90	96	111,26	88,92	133,60
Bareggio	2019	84	93,59	73,55	113,62	107	124,35	100,67	148,02
Bareggio	2022	76	85,63	66,34	104,92	84	96,25	75,59	116,92
Bareggio	2023	83	94,61	74,22	115,00	104	119,71	96,65	142,78
Bareggio	2024	78	87,09	67,73	106,45	84	95,74	75,20	116,28
Cornaredo	2018	125	124,73	102,78	146,68	128	127,21	105,09	149,34
Cornaredo	2019	109	108,98	88,42	129,53	109	107,57	87,28	127,87
Cornaredo	2022	84	79,04	62,09	95,99	113	105,46	85,98	124,95
Cornaredo	2023	103	98,95	79,80	118,10	94	88,10	70,25	105,94
Cornaredo	2024	108	102,32	82,99	121,65	102	96,27	77,55	114,99
Cusago	2018	21	120,85	68,31	173,39	18	100,96	53,31	148,61
Cusago	2019	21	117,28	65,94	168,63	23	103,32	59,81	146,84
Cusago	2022	20	105,71	58,66	152,76	18	93,14	49,30	136,98
Cusago	2023	22	106,40	61,09	151,71	19	88,97	47,51	130,44
Cusago	2024	21	103,83	58,90	148,77	29	138,20	86,63	189,77
Settimo Milanese	2018	109	117,43	95,27	139,58	124	123,32	101,42	145,22
Settimo Milanese	2019	92	99,13	78,77	119,49	110	109,47	88,82	130,12
Settimo Milanese	2022	107	109,53	88,69	130,37	112	107,04	87,08	127,00

		Uomini				Donne			
Settimo Milanese	2023	104	108,70	87,73	129,66	95	91,60	73,04	110,15
Settimo Milanese	2024	96	99,48	79,52	119,44	98	94,69	75,81	113,56
ATS Milano	2018	17853	106,52	104,96	108,08	18946	105,62	104,12	107,12
ATS Milano	2019	17576	104,83	103,28	106,38	18660	103,95	102,46	105,44
ATS Milano	2022	15437	91,99	90,54	93,44	17611	98,44	96,99	99,89
ATS Milano	2023	15394	92,82	91,35	94,29	17273	96,83	95,39	98,27
ATS Milano	2024	15494	93,16	91,69	94,63	17409	97,38	95,93	98,83

TABELLA 5-24 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		Uomini				Donne			
Comune	**Anno**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
Bareggio	2018	178	208,38	177,52	239,24	111	136,46	110,97	161,96
Bareggio	2019	162	190,79	161,21	220,36	132	161,35	133,70	189,01
Bareggio	2022	149	168,03	141,02	195,04	76	91,49	70,88	112,11
Bareggio	2023	185	206,36	176,58	236,14	97	113,91	91,16	136,67
Bareggio	2024	147	164,42	137,81	191,03	86	100,07	78,88	121,26
Cornaredo	2018	254	255,49	223,88	287,09	126	132,01	108,82	155,19
Cornaredo	2019	251	253,96	222,32	285,60	140	144,27	120,24	168,31
Cornaredo	2022	186	176,82	151,34	202,30	137	132,78	110,48	155,09
Cornaredo	2023	209	201,08	173,78	228,39	119	115,75	94,88	136,62
Cornaredo	2024	190	180,56	154,85	206,27	142	136,28	113,79	158,77
Cusago	2018	29	177,21	111,75	242,67	24	149,07	88,28	209,86
Cusago	2019	38	231,74	156,82	306,67	19	124,45	67,71	181,18
Cusago	2022	36	179,08	119,37	238,78	17	91,55	47,14	135,96
Cusago	2023	32	147,38	95,35	199,40	28	167,14	104,33	229,94
Cusago	2024	29	144,41	91,15	197,68	25	136,01	81,63	190,39
Settimo Milanese	2018	199	219,74	189,00	250,47	95	108,58	86,58	130,58
Settimo Milanese	2019	193	211,77	181,69	241,85	130	145,07	119,92	170,22
Settimo Milanese	2022	190	195,68	167,68	223,68	98	103,64	83,01	124,26

		Uomini				Donne			
Settimo Milanese	2023	206	214,82	185,37	244,26	100	106,50	85,49	127,51
Settimo Milanese	2024	185	191,33	163,68	218,99	105	107,32	86,67	127,97
ATS Milano	2018	37610	223,57	221,31	225,83	25333	140,80	139,07	142,53
ATS Milano	2019	37648	223,44	221,18	225,70	25425	141,30	139,56	143,04
ATS Milano	2022	32379	191,69	189,60	193,78	20965	116,33	114,75	117,91
ATS Milano	2023	33694	202,49	200,33	204,65	21258	119,24	117,64	120,84
ATS Milano	2024	34065	204,13	201,96	206,30	21576	120,72	119,11	122,33

TABELLA 5-25 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		Uomini				Donne			
Comune	**Anno**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
Bareggio	2018	70	85,54	65,33	105,76	57	68,50	50,64	86,37
Bareggio	2019	91	109,14	86,59	131,70	62	75,46	56,60	94,31
Bareggio	2022	76	87,95	68,14	107,75	60	71,33	53,23	89,44
Bareggio	2023	93	107,92	85,96	129,89	61	73,24	54,80	91,67
Bareggio	2024	93	107,16	85,33	128,99	59	69,01	51,37	86,65
Cornaredo	2018	115	116,38	94,99	137,78	86	88,02	69,31	106,72
Cornaredo	2019	119	120,80	98,96	142,65	86	89,51	70,50	108,53
Cornaredo	2022	91	88,98	70,65	107,32	54	51,83	37,96	65,69
Cornaredo	2023	104	99,93	80,67	119,19	84	82,27	64,63	99,91
Cornaredo	2024	119	113,85	93,35	134,35	89	85,97	68,05	103,89
Cusago	2018	20	115,08	63,42	166,74	24	130,46	76,80	184,12
Cusago	2019	14	75,66	35,09	116,23	18	113,33	60,40	166,27
Cusago	2022	19	99,39	53,83	144,94	10	58,28	21,77	94,80
Cusago	2023	20	100,52	55,52	145,52	11	57,81	22,64	92,98
Cusago	2024	24	110,14	65,60	154,67	16	73,36	36,56	110,15
Settimo Milanese	2018	101	111,47	89,57	133,37	78	85,24	66,16	104,33
Settimo Milanese	2019	125	133,63	110,06	157,20	72	78,01	59,80	96,23
Settimo Milanese	2022	78	84,09	65,34	102,85	57	59,29	43,77	74,81

		Uomini				Donne			
Settimo Milanese	2023	87	94,36	74,47	114,26	76	78,24	60,51	95,96
Settimo Milanese	2024	98	102,70	82,31	123,09	96	99,00	79,07	118,93
ATS Milano	2018	18987	111,82	110,23	113,41	15649	87,40	86,03	88,77
ATS Milano	2019	18994	111,55	109,96	113,14	15817	88,27	86,89	89,65
ATS Milano	2022	16921	99,02	97,53	100,51	13253	73,91	72,65	75,17
ATS Milano	2023	16964	99,99	98,48	101,50	13646	76,46	75,18	77,74
ATS Milano	2024	16791	98,57	97,08	100,06	14036	78,39	77,09	79,69

TABELLA 5-26 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DELL'APPARATO DIGERENTE, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		Uomini				Donne			
Comune	**Anno**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
Bareggio	2018	74	85,53	65,98	105,09	95	111,58	89,06	134,09
Bareggio	2019	86	99,94	78,72	121,15	55	63,61	46,73	80,48
Bareggio	2022	76	88,85	68,82	108,88	42	48,29	33,62	62,95
Bareggio	2023	69	80,33	61,32	99,33	61	70,17	52,51	87,83
Bareggio	2024	72	82,15	63,14	101,17	55	63,15	46,43	79,87
Cornaredo	2018	111	113,94	92,65	135,22	82	83,22	65,11	101,33
Cornaredo	2019	120	122,81	100,69	144,92	95	96,28	76,84	115,72
Cornaredo	2022	86	82,01	64,62	99,40	79	74,46	57,99	90,94
Cornaredo	2023	72	70,02	53,82	86,21	79	76,14	59,31	92,98
Cornaredo	2024	74	70,82	54,65	86,98	79	74,91	58,35	91,47
Cusago	2018	20	111,23	61,35	161,12	14	80,14	37,45	122,82
Cusago	2019	15	70,94	34,46	107,42	10	51,44	18,86	84,02
Cusago	2022	16	80,94	40,72	121,16	14	73,09	33,74	112,43
Cusago	2023	23	101,80	59,72	143,88	10	49,50	18,23	80,76
Cusago	2024	19	92,63	50,45	134,80	15	67,47	32,61	102,33
Settimo Milanese	2018	86	91,98	72,41	111,55	100	105,07	84,34	125,80
Settimo Milanese	2019	70	73,54	56,24	90,85	68	70,12	53,28	86,96
Settimo Milanese	2022	72	71,43	54,85	88,00	86	84,07	66,19	101,95

		Uomini				Donne			
Settimo Milanese	2023	90	92,28	73,15	111,41	76	75,55	58,43	92,67
Settimo Milanese	2024	70	71,67	54,82	88,51	63	62,33	46,84	77,81
ATS Milano	2018	15732	93,62	92,16	95,08	13375	74,60	73,34	75,86
ATS Milano	2019	15442	91,60	90,15	93,05	13311	74,21	72,95	75,47
ATS Milano	2022	14040	83,15	81,77	84,53	11353	63,30	62,13	64,47
ATS Milano	2023	14610	86,93	85,52	88,34	11619	64,95	63,77	66,13
ATS Milano	2024	13760	81,58	80,22	82,94	11302	63,11	61,95	64,27

TABELLA 5-27 RICOVERI PER CAUSA: MALATTIE DELL'APPARATO GENITOURINARIO, ANNI 2018-2019, 2022-2024. NUMERO, TASSO/10.000 (STANDARDIZZATO DIRETTO, RIFERIMENTO: REGIONE LOMBARDIA) E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		Uomini				Donne			
Comune	**Anno**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**	**Numero**	**Tasso**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
Bareggio	2018	65	76,66	57,86	95,46	59	68,65	51,08	86,22
Bareggio	2019	47	53,69	38,30	69,08	53	62,29	45,45	79,13
Bareggio	2022	50	57,41	41,46	73,36	46	53,64	38,07	69,22
Bareggio	2023	62	69,80	52,40	87,19	37	43,12	29,17	57,07
Bareggio	2024	46	51,95	36,91	66,99	49	56,41	40,57	72,24
Cornaredo	2018	69	69,91	53,31	86,51	63	63,69	47,89	79,49
Cornaredo	2019	77	76,62	59,44	93,80	66	66,43	50,31	82,54
Cornaredo	2022	71	66,68	51,12	82,24	40	37,46	25,81	49,10
Cornaredo	2023	89	85,10	67,39	102,82	55	52,86	38,85	66,86
Cornaredo	2024	82	76,62	60,00	93,23	49	47,69	34,31	61,06
Cusago	2018	16	88,81	44,59	133,03	8	40,30	11,39	69,21
Cusago	2019	13	69,14	30,74	107,54	5	24,41	2,11	46,71
Cusago	2022	15	75,67	36,68	114,67	9	39,77	13,35	66,18
Cusago	2023	15	83,78	40,84	126,72	9	42,95	14,11	71,80
Cusago	2024	14	65,38	30,57	100,19	18	85,04	45,07	125,01
Settimo Milanese	2018	71	77,67	59,51	95,84	61	64,59	48,21	80,97
Settimo Milanese	2019	83	89,43	70,07	108,79	59	60,70	45,05	76,35
Settimo Milanese	2022	70	73,03	55,81	90,24	58	56,78	42,07	71,49

		Uomini				Donne			
Settimo Milanese	2023	81	82,55	64,51	100,59	44	43,57	30,61	56,53
Settimo Milanese	2024	83	83,65	65,60	101,69	45	43,69	30,86	56,52
ATS Milano	2018	12636	75,20	73,89	76,51	10772	60,02	58,89	61,15
ATS Milano	2019	12904	76,71	75,39	78,03	10353	57,61	56,50	58,72
ATS Milano	2022	11386	67,57	66,33	68,81	9074	50,53	49,49	51,57
ATS Milano	2023	12455	74,71	73,40	76,02	9256	51,58	50,53	52,63
ATS Milano	2024	12476	74,62	73,31	75,93	9439	52,53	51,47	53,59

TABELLA 5-28 RISCHI RELATIVI (RR) E LIMITI INFERIORE (IC INF) E SUPERIORE (IC SUP) DELL' INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% PER I TRE COMUNI CONSIDERATI RISPETTO ALL'INTERA ATS PER L'INCIDENZA DI TUMORI MALIGNI DEL BRONCO E DEL POLMONE. I RR SI BASANO SUI TASSI STANDARDIZZATI SULLA POPOLAZIONE DELLA LOMBARDIA.

Anno	**2016**			**2017**			**2018**			**2019**			**2022**		
Comune	**RR**	**IC Inf**	**IC Sup**	**RR**	**IC Inf**	**IC Sup**	**RR**	**IC Inf**	**IC Sup**	**RR**	**IC Inf**	**IC Sup**	**RR**	**IC Inf**	**IC Sup**
Maschi															
Bareggio	1,27	0,67	2,22	1,38	0,76	2,36	1,23	0,65	2,15	1,21	0,65	2,12	1,33	0,73	2,27
Cornaredo	0,41	0,15	0,98	1,65	1	2,58	2,05	1,29	3,13	0,82	0,41	1,53	1,12	0,61	1,91
Cusago	0,71	0,17	2,62	1,63	0,5	4,53				0,75	0,18	2,77	2,09	0,76	5,03
Settimo Milanese	1,06	0,55	1,92	1,74	1,02	2,8	1,41	0,79	2,36	0,81	0,38	1,57	0,74	0,35	1,44
Femmine															
Bareggio	1,23	0,58	2,4	1,11	0,49	2,28	1,29	0,61	2,51	1,23	0,58	2,39	1,13	0,5	2,32
Cornaredo	0,88	0,39	1,81	1,02	0,48	1,99	1,52	0,78	2,73	0,71	0,29	1,57	1,02	0,48	1,98
Cusago				0,73	0,18	2,69	0,94	0,23	3,48	1,37	0,33	5,05	1,13	0,27	4,17
Settimo Milanese	1,19	0,56	2,31	0,71	0,26	1,72	0,6	0,22	1,44	0,69	0,25	1,66	1,64	0,87	2,87

5.5 STIME DI IMPATTO: APPROCCIO EPIDEMIOLOGICO

La valutazione di impatto sanitario con metodo epidemiologico implica un confronto tra le esposizioni a inquinanti nella popolazione in uno scenario attuale, prima della realizzazione dell'opera, e uno scenario futuro, dopo la sua realizzazione. In base alla variazione dei livelli di inquinamento, si stimano quantitativamente i potenziali impatti sulla salute, sulla base delle conoscenze scientifiche sull'argomento. Questo approccio è quindi interessato a comprendere la salute della popolazione in un determinato periodo futuro sulla base dei cambiamenti di livelli degli inquinanti. Gli inquinanti e gli eventi sanitari considerati sono quelli per i quali sono disponibili in letteratura delle funzioni concentrazione-risposta epidemiologiche, ovvero $PM_{2.5}$ e NO_2.

5.5.1 METODI

Per effettuare la stima degli eventi sanitari attribuibili all'impianto occorre identificare i seguenti elementi:

a) la stima del rischio relativo (RR) per l'effetto sanitario considerato derivato dalla funzione concentrazione-risposta;

b) la dimensione della popolazione di target, ossia la popolazione interessata alle emissioni dell'impianto (popolazione esposta);

c) i valori di esposizione (ΔC);

d) l'occorrenza di base dell'evento sanitario in studio, ossia il tasso di mortalità nella popolazione target.

Una volta definiti tali parametri, per il calcolo degli eventi sanitari attribuibili è stata applicata, a livello di sezione di censimento, la formula indicata dalle linee guida ISS[26], che a sua volta rimanda agli approfondimenti metodologici delle linee guida VIIAS-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)[27]:

$$\mathbf{CA = (RR-1) * B * \Delta C * P_{exp} \qquad (1)}$$

dove:

CA: numero di casi attribuibili all'esposizione in esame.

RR: rischio relativo desunto dalla letteratura per il dato esito sanitario. (RR-1) rappresenta l'eccesso per unità di variazione della concentrazione/esposizione del fattore di rischio in esame.

[26] Dogliotti E, Achene L, Beccaloni E, Carere M, Comba P, Crebelli R, Lacchetti I, Pasetto R, Soggiu ME, Testai E. Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017). Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2019. (Rapporti ISTISAN 19/9).
[27] Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. *Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*. Roma: SNPA; 2016. (Manuali e Linee Guida 133/2016).

B: tasso di mortalità di background dell'esito sanitario considerato nella popolazione target, ovvero il tasso che si osserva in assenza dell'esposizione.

ΔC: variazione nelle concentrazioni ambientali per la quale s'intende valutare l'effetto. Quando, come spesso accade, l'RR è espresso per incrementi di 10 μg/m^3, tale quantità è divisa per 10.

P_{exp}: dimensione della popolazione target (popolazione esposta).

Per gli scenari a lungo termine si è proceduto come segue:

a) Le stime di RR e dell'IC corrispondente sono derivate dalle funzioni concentrazione-risposta per effetti a lungo termine stimate in meta-analisi prodotte nel contesto delle nuove linee guida WHO 2021[28,29] e riportate in Tabella 5-29.

b) I calcoli dei CA sono stati eseguiti a livello di sezione di censimento 2021. I dati di tale anno sono stati utilizzati per stimare la popolazione comunale che risiede in una specifica sezione.

c) ΔC è stato definito come la quota di emissioni dell'impianto nello scenario considerato. A scopo cautelativo, tutte le polveri sono state assimilate a $PM_{2.5.}$ ΔC è stato calcolato come la media dei valori di concentrazione media annua stimati dal modello di ricaduta in tutti i punti della griglia che ricadono nella sezione di censimento, seguendo quindi l'approccio della Population Weighted Exposure (PWE) come riportato nelle linee guida ISS Rapporto ISTISAN 2019. Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di μg/m^3, mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 μg/m^3, i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Ciò equivale a sostituire ΔC/10 al posto di ΔC nella formula di calcolo dei CA.

d) Come tasso osservato della popolazione ($Tasso_0$) è stato utilizzato il tasso grezzo relativo all'insieme dei 4 comuni sui quali è stato calcolato lo stato di salute (Bareggio, Cornaredo, Cusago, Settimo Milanese) derivato dai dati di mortalità del quinquennio 2016-2019, 2022.

I CA sono stati calcolati per ogni sezione di censimento dell'area di esposizione e poi sono stati sommati. L'IC al 95% del numero di casi attribuibili è stato calcolato inserendo nella formula (1) al posto del RR il limite inferiore e il limite superiore del IC al 95% del RR.

Sono stati considerati due diversi scenari a lungo termine: Scenario di manutenzione ML10x e Scenario di manutenzione cumulato intero campus.

Sono stati inoltre considerati due scenari a breve termine: Scenario di emergenza ML10x e Scenario di emergenza cumulato intero campus.

Per calcolare i CA per gli scenari a breve termine si è utilizzata la stessa formula (1), considerando i parametri come segue:

[28] Chen J, Hoek G. *Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis*. Environ Int 2020;143:105974.
[29] Huangfu P, Atkinson R. *Long-term exposure to NO2 and O3 and all-cause and respiratory mortality: A systematic review and meta-analysis*. Environ Int 2020;144:105998.

a) Le stime di RR e dell'IC corrispondente sono derivate dalle funzioni concentrazione-risposta per esposizione a breve termine (24 ore) stimate in una meta-analisi prodotta nel contesto delle nuove linee guida WHO 2021[30] e riportate in Tabella 5-30.

b) I calcoli dei CA sono stati eseguiti a livello di sezione di censimento 2021. I dati di tale anno sono stati utilizzati per stimare la popolazione comunale che risiede in una specifica sezione.

c) ΔC è stato stimato come l'esposizione media giornaliera dovuta alle emissioni dell'impianto nel giorno in cui si verifica l'emergenza. Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di $\mu g/m^3$, mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 $\mu g/m^3$, i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Ciò equivale a sostituire ΔC/10 al posto di ΔC nella formula di calcolo dei CA.

d) Il tasso osservato nella popolazione ($Tasso_0$) è stato derivato dal tasso grezzo annuo utilizzato per gli scenari a lungo-termine. Dato che lo scenario di emergenza si riferisce a 24 ore, per stimare il tasso giornaliero il tasso annuo è stato diviso per 365.

TABELLA 5-29 FUNZIONI DI RISCHIO EPIDEMIOLOGICO A LUNGO TERMINE PER GLI INQUINANTI CONSIDERATI (VALUTATI COME CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE IN $\mu G/M^3$), RIFERITI A VARIAZIONI DI 10 $\mu G/M^3$

Inquinante	Esito	Funzione di rischio (95%IC)
$PM_{2.5}$	Mortalità naturale	1,08 (1,06-1,09)
$PM_{2.5}$	Mortalità per patologie cardiovascolari	1,11 (1,09-1,14)
$PM_{2.5}$	Mortalità per malattie ischemiche del cuore	1,16 (1,10-1,21)
$PM_{2.5}$	Mortalità per malattie cerebrovascolari	1,11 (1,04-1,18)
$PM_{2.5}$	Mortalità per malattie respiratorie	1,10 (1,03-1,18)
$PM_{2.5}$	Mortalità per BPCO	1,11 (1,05-1,17)
$PM_{2.5}$	Mortalità per malattie respiratorie acute	1,16 (1,01-1,34)
$PM_{2.5}$	Mortalità per tumore del polmone	1,12 (1,07-1,16)

[30] Orellano P, Reynoso J, Quaranta N, Bardach A, Ciapponi A. Short-term exposure to particulate matter (PM_{10} and $PM_{2.5}$), nitrogen dioxide (NO_2), and ozone (O_3) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2020 Sep;142:105876. doi: 10.1016/j.envint.2020.105876.

Inquinante	Esito	Funzione di rischio (95%IC)
NO_2	Mortalità per tutte le cause	1,02 (1,01-1,04)
NO_2	Mortalità per malattie respiratorie	1,03 (1,01-1,05)
NO_2	Mortalità per BPCO	1,03 (1,01-1,04)
NO_2	Mortalità per malattie respiratorie acute	1,06 (1,02-1,10)

TABELLA 5-30 FUNZIONI DI RISCHIO EPIDEMIOLOGICO A BREVE TERMINE PER GLI INQUINANTI CONSIDERATI (VALUTATI COME CONCENTRAZIONE MEDIA GIORNALIERA IN $\mu G/M^3$), RIFERITI A VARIAZIONI DI 10 $\mu G/M^3$

Inquinante	Esito	Funzione di rischio (95%IC)
$PM_{2.5}$	Mortalità totale	1,0065 (1,0044-1,0086)
$PM_{2.5}$	Mortalità per patologie cardiovascolari	1,0092 (1,0061-1,0123)
$PM_{2.5}$	Mortalità per malattie cerebrovascolari	1,0072 (1,0012-1,0132)
$PM_{2.5}$	Mortalità per malattie respiratorie	1,0073 (1,0029-1,0116)
NO_2	Mortalità per tutte le cause	1,0072 (1,0059-1,0085)

5.5.2 RISULTATI

5.5.2.1 SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X

Nella Tabella 5-31 vengono presentate le statistiche descrittive della concentrazione media annua e massima media giornaliera stimata delle ricadute di $PM_{2.5}$ e NO_2 dell'impianto nell'area in studio per lo scenario di manutenzione e quello di emergenza.

TABELLA 5-31 STATISTICHE SELEZIONATE DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA E MASSIMA GIORNALIERA ($\mu G/M^3$) DI PM2.5 E NO2 PER LE 152 SEZIONI DI CENSIMENTO

2021 INCLUSE NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO. SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X.

Parametro	Scenario datacenter ML10x			
	Lungo termine manutenzione		Breve termine emergenza	
	PM2.5	NO2	PM2.5	NO2
Media	0,00009	0,00069	0,10003	0,88716
Deviaz. standard	0,00006	0,00055	0,24150	2,11803
Minimo	0,00003	0,00022	0,00000	0,00000
25° percentile	0,00005	0,00039	0,00000	0,00000
Mediana	0,00007	0,00051	0,00000	0,00000
75° percentile	0,00010	0,00080	0,13718	1,21565
Massimo	0,00047	0,00416	2,03590	17,22900

Le concentrazioni più alte di inquinanti si riscontrano per lo scenario di emergenza a breve termine con una massima media giornaliera nelle 152 sezioni di censimento 2021 considerate di 0,10 µg/m^3 per il $PM_{2.5}$, con un minimo di 0 e un massimo di 2,04 µg/m^3. Per NO_2 la media è 0,89 µg/m^3 e varia tra 0 e 17,23 µg/m^3.

Per lo scenario a lungo termine di manutenzione, la concentrazione media annua di $PM_{2.5}$ nelle 152 sezioni di censimento 2021 considerate varia da un minimo di 0,00003 a un massimo di 0,00047 µg/m^3, con una media di 0,00009 µg/m^3. La concentrazione media annua di NO_2 varia da 0,00022 a 0,0042 µg/m^3, con una media di 0,0007 µg/m^3.

Nella Tabella 5-32 e Tabella 5-33 vengono riassunti i risultati della valutazione dell'impatto sanitario con metodo epidemiologico per l'insieme della popolazione target considerando le emissioni dell'impianto nei due scenari considerati.

TABELLA 5-32 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI ALLE EMISSIONI DELL'IMPIANTO NELLO SCENARIO A LUNGO TERMINE "MANUTENZIONE" RELATIVO ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		SCENARIO DI MANUTENZIONE		
Inquinante	**Esito**	**CA**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
$PM_{2.5}$	Mortalità naturale	0,00024	0,00018	0,00027
$PM_{2.5}$	Malattie cardiovascolari	0,00010	0,00008	0,00013
$PM_{2.5}$	Malattie ischemiche	0,00005	0,00003	0,00006
$PM_{2.5}$	Malattie cerebrovascolari	0,00002	0,00001	0,00004
$PM_{2.5}$	Malattie respiratorie	0,00002	0,00001	0,00004
$PM_{2.5}$	BPCO	0,00001	0,00001	0,00002
$PM_{2.5}$	Malattie respiratorie acute	0,00001	0,00000	0,00003
$PM_{2.5}$	Tumore del polmone	0,00003	0,00002	0,00003
NO_2	Mortalità totale	0,00049	0,00025	0,00098
NO_2	Malattie respiratorie	0,00006	0,00002	0,00009
NO_2	BPCO	0,00002	0,00001	0,00003
NO_2	Respiratorie acute	0,00004	0,00001	0,00006

BPCO: broncopneumopatia cronica ostruttiva.

Per lo scenario di manutenzione, nell'intera area target, costituita da 152 sezioni di censimento appartenenti a 6 comuni, si stima un aumento di 0,00024 eventi all'anno (95% IC: 0,00018-0,00027) nella mortalità naturale a causa delle emissioni di $PM_{2.5}$ dovute all'impianto e di 0,00049 eventi all'anno (95% IC: 0,00025-0,00098) a causa delle emissioni di NO_2. Per tutte le singole cause di morte considerate per entrambe gli inquinanti le stime dei CA sono sempre dell'ordine di 10^{-5}, tranne per le malattie cardiovascolari legate a esposizione a $PM_{2.5}$ dove la stima di CA e 1×10^{-4}.

TABELLA 5-33 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI ALLE EMISSIONI DELL'IMPIANTO NELLO SCENARIO A BREVE TERMINE "EMERGENZA" RELATIVO ALLE EMISSIONI DEL DATACENTER ML10X E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		SCENARIO EMERGNZA		
Inquinante	**Esito**	**CA**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
$PM_{2.5}$	Mortalità naturale	0,00006	0,00004	0,00008
$PM_{2.5}$	Malattie cardiovascolari	0,00002	0,00002	0,00003
$PM_{2.5}$	Malattie cerebrovascolari	0,00000	0,00000	0,00001
$PM_{2.5}$	Malattie respiratorie	0,00001	0,00000	0,00001
NO_2	Mortalità totale	0,00060	0,00049	0,00071

Per lo scenario di emergenza, nell'intera area target si stima un aumento di 0,00006 eventi all'anno (95% IC: 0,00004-0,00008) di mortalità naturale a causa delle emissioni di $PM_{2.5}$ dovute all'impianto e 0,00060 (95% IC: 0,00049-0,00071) a causa delle emissioni di NO_2. Per tutte le altre cause considerate le stime dei CA sono sempre dell'ordine di 10^{-5} o inferiori.

5.5.2.2 SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL' INTERO CAMPUS

Nella Tabella 5-34 vengono presentate le statistiche descrittive della concentrazione media annua e massima media giornaliera stimata delle ricadute di $PM_{2.5}$ e NO_2 dell'intero campus nell'area in studio per lo scenario di manutenzione e quello di emergenza.

TABELLA 5-34 STATISTICHE SELEZIONATE DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA E MASSIMA MEDIA GIORNALIERA (µG/M^3) DI PM2.5 E NO2 PER LE 152 SEZIONI DI CENSIMENTO 2021 INCLUSE NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO. SCENARI RELATIVI ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS.

Parametro	**Scenario cumulato intero campus**			
	Lungo termine manutenzione		**Breve termine emergenza**	
	PM2.5	**NO2**	**PM2.5**	**NO2**
Media	0,00099	0,01985	0,84703	10,02981
Deviaz. standard	0,00050	0,01152	1,52791	16,24211
Minimo	0,00038	0,01016	0,00000	0,00000

Parametro	Scenario cumulato intero campus			
	Lungo termine manutenzione		Breve termine emergenza	
	PM2.5	NO2	PM2.5	NO2
25° percentile	0,00069	0,01267	0,00000	0,00000
Mediana	0,00087	0,01668	0,00000	0,00000
75° percentile	0,00109	0,02287	1,64700	18,96538
Massimo	0,00389	0,08530	8,81730	57,32100

Le concentrazioni più alte di inquinanti si riscontrano per lo scenario di emergenza a breve termine con una massima media giornaliera nelle 152 sezioni di censimento 2021 considerate di 0,85 µg/m^3 per il $PM_{2.5}$, con un minimo di 0 e un massimo di 8,82 µg/m^3. Per NO_2 la media è 10,03 µg/m^3 e varia tra 0 e 57,32 µg/m^3.

Per lo scenario a lungo termine di manutenzione, la concentrazione media annua di $PM_{2.5}$ nelle 152 sezioni di censimento 2021 considerate varia da un minimo di 0,00038 a un massimo di 0,00389 µg/m^3, con una media di 0,00099 µg/m^3. La concentrazione media annua di NO_2 varia da 0,01 a 0,09 µg/m^3, con una media di 0,02 µg/m^3.

Nella Tabella 5-35 e Tabella 5-36 vengono riassunti i risultati della valutazione dell'impatto sanitario con metodo epidemiologico per l'insieme della popolazione target considerando le emissioni dell'intero campus nei due scenari considerati.

Per lo scenario a lungo termine cumulato per l'intero campus, che mostra le stime di casi attribuibili più elevate, in Tabella 5-37 vengono presentate le stime di variazione dei tassi di mortalità a seguito delle emissioni dell'impianto. I tassi presentati sono quelli utilizzati per il calcolo dei casi attribuibili, ovvero i tassi grezzi relativi all'insieme dei 4 comuni per cui è stato calcolato lo stato di salute, nel quinquennio 2016-2019 e 2022. Per gli altri scenari, le variazioni dei tassi stimate saranno minori.

TABELLA 5-35 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI NELLO SCENARIO A LUNGO TERMINE "MANUTENZIONE" RELATIVO ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		SCENARIO DI MANUTENZIONE		
Inquinante	**Esito**	**CA**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
$PM_{2.5}$	Mortalità naturale	0,00264	0,00198	0,00297
$PM_{2.5}$	Malattie cardiovascolari	0,00110	0,00090	0,00140

		SCENARIO DI MANUTENZIONE		
$PM_{2.5}$	Malattie ischemiche	0,00049	0,00031	0,00065
$PM_{2.5}$	Malattie cerebrovascolari	0,00024	0,00009	0,00039
$PM_{2.5}$	Malattie respiratorie	0,00026	0,00008	0,00047
$PM_{2.5}$	BPCO	0,00012	0,00006	0,00019
$PM_{2.5}$	Malattie respiratorie acute	0,00013	0,00001	0,00028
$PM_{2.5}$	Tumore del polmone	0,00028	0,00017	0,00038
NO_2	Mortalità totale	0,01302	0,00651	0,02604
NO_2	Malattie respiratorie	0,00147	0,00049	0,00244
NO_2	BPCO	0,00064	0,00021	0,00085
NO_2	Respiratorie acute	0,00094	0,00031	0,00157

BPCO: broncopneumopatia cronica ostruttiva.

Tenendo conto delle intere emissioni del campus, per lo scenario di manutenzione, nell'intera area target, costituita da 152 sezioni di censimento appartenenti a 4 comuni, si stima un aumento di 0,0026 eventi all'anno (95% IC: 0,0020-0,0030) nella mortalità naturale a causa delle emissioni di $PM_{2.5}$ dovute al campus e di 0,013 eventi all'anno (95% IC: 0,007-0,026) a causa delle emissioni di NO_2. Per tutte le cause di morte considerate per entrambe gli inquinanti le stime dei CA sono sempre dell'ordine di 10^{-3} o inferiori.

TABELLA 5-36 STIME DEI CASI ATTRIBUIBILI NELLO SCENARIO A BREVE TERMINE "EMERGENZA" RELATIVO ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

		SCENARIO EMERGNZA		
Inquinante	**Esito**	**CA**	**95%IC inf**	**95%IC sup**
$PM_{2.5}$	Mortalità naturale	0,00006	0,00004	0,00008
$PM_{2.5}$	Malattie cardiovascolari	0,00002	0,00002	0,00003

		SCENARIO EMERGNZA		
$PM_{2.5}$	Malattie cerebrovascolari	0,00000	0,00000	0,00001
$PM_{2.5}$	Malattie respiratorie	0,00001	0,00000	0,00001
NO_2	Mortalità totale	0,00060	0,00049	0,00071

Per lo scenario di emergenza, nell'intera area target si stima un aumento di 0,00006 eventi all'anno (95% IC: 0,00004-0,00008) di mortalità naturale a causa delle emissioni di $PM_{2.5}$ dovute all'intero campus e 0,0006 (95% IC: 0,0005-0,0007) a causa delle emissioni di NO_2. Per tutte le altre cause considerate le stime dei CA sono sempre dell'ordine di 10^{-5} o inferiori.

TABELLA 5-37 STIME DI VARIAZIONE DEI TASSI DI MORTALITÀ PER LO SCENARIO "MANUTENZIONE" RELATIVO ALLE EMISSIONI CUMULATE DELL'INTERO CAMPUS E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95%

Patologia d'interesse	Inquinante	Casi attribuibili per anno (variazione di casi per anno)			Tasso x 10.000 per anno *ante-operam*	Tasso x 10.000 per anno in funzione dello scenario di contaminazione		
		min	Stima centrale	max		min	Stima centrale	max
Mortalità Naturale	PM2.5	0,002	0,003	0,003	80,358	80,358	80,359	80,359
Mal. app. Circolatorio	PM2.5	0,001	0,001	0,001	24,385	24,385	24,385	24,385
Mal. ischemiche	PM2.5	0,000	0,000	0,001	7,525	7,526	7,526	7,526
Cerebrovascolari	PM2.5	0,000	0,000	0,000	5,297	5,297	5,297	5,297
Mal. app. respiratorio	PM2.5	0,000	0,000	0,000	6,330	6,330	6,331	6,331
BPCO	PM2.5	0,000	0,000	0,000	2,745	2,745	2,745	2,745
Mal. respiratorie acute	PM2.5	0,000	0,000	0,000	2,035	2,035	2,035	2,035
Tumore del polmone	PM2.5	0,000	0,000	0,000	5,781	5,781	5,781	5,781
Mortalità totale	NO2	0,007	0,013	0,026	84,331	84,332	84,333	84,335
Mal. app. respiratorio	NO2	0,000	0,001	0,002	6,330	6,331	6,331	6,331
BPCO	NO2	0,000	0,001	0,001	2,745	2,745	2,745	2,745
Mal. respiratorie acute	NO2	0,000	0,001	0,002	2,035	2,035	2,035	2,035

Le stime dei casi attribuibili alle emissioni dell'intero campus risultano estremamente modeste. Di conseguenza queste non hanno alcun effetto tangibile sui tassi annuali di mortalità nell'area in studio, con tassi ante operam e post operam sostanzialmente identici, con minime variazioni al più alla terza cifra decimale.

6. CONCLUSIONI

In conclusione, quindi, le stime derivate in questa valutazione di impatto sanitario con metodo epidemiologico mostrano che gli impatti stimati sulla popolazione dalla presenza dell'impianto nello scenario "manutenzione", anche considerando le emissioni dell'intero campus, sono al più di centesimi di eventi l'anno, e non andranno quindi a influenzare lo stato di salute nell'area coinvolta. Anche nel caso del verificarsi di un'emergenza, gli effetti addizionali sulla salute sarebbero al più dell'ordine dei decimillesimi di caso/anno senza quindi modificare in modo tangibile gli impatti dell'impianto.

APPENDICI

Appendice A – Dichiarazioni autori

Appendice B – Risultati del modello per gli scenari simulati

Appendice C – Dimensioni socioeconomiche e altre dimensioni d'interesse per la giustizia ambientale

APPENDICE A – DICHIARAZIONI AUTORI

Eva Vanna Lorenza Negri
Via Lattanzio 16, 20137 Milano
CF: NGRVNN59B49F205C - P.IVA: 11331060969

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
via C.Colombo 44
00147 Roma

DATA
10 settembre 2026

OGGETTO
Dichiarazione Eva Vanna Lorenza Negri

Con la presente si dichiara che, nell'ambito della predisposizione della Valutazione di Impatto Sanitario realizzata all'interno dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto "Datacenter ML10x" , Eva Vanna Lorenza Negri si è occupata della stesura del Capitolo "Valutazione impatto sanitario" (Capitolo 5).
In fede,

Eva Vanna Lorenza Negri

Via San Gregorio 38
20124 Milano, Italia

T +39 02 674401
E info.italy@erm.com
PEC info@pec.ermitalia.it
erm.com

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
via C.Colombo 44
00147 Roma

DATA
10 Settembre 2026

OGGETTO
Dichiarazione ERM Italia S.p.A.

RIFERIMENTO
0764977

DICHIARAZIONE

Con la presente si dichiara che, nell'ambito della predisposizione della Valutazione di Impatto Sanitario realizzata all'interno dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto "Data Center ML10x" di Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l. a Settimo Milanese (MI), ERM Italia S.p.A. si è occupata della stesura del Capitolo "Introduzione" (Capitolo 1), del Capitolo "Descrizione del progetto" (Capitolo 2), del Capitolo "Valutazione dell'esposizione" (Capitolo 3) e del Capitolo "Analisi del Rischio Tossicologico (Risk Assessment)" (Capitolo 4).

In fede,

Marco Miori
Partner

Ch**iara Sama**le
Project Manager

Jacopo Signorini
Technical Director

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

APPENDICE B – RISULTATI DEL MODELLO PER GLI SCENARI SIMULATI

APPENDICE C – DIMENSIONI SOCIOECONOMICHE E ALTRE DIMENSIONI D'INTERESSE PER LA GIUSTIZIA AMBIENTALE

Progetto "Data Center ML10x del Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" - Studio di impatto ambientale

Appendice C di Allegato 12 – Valutazione Impatto Sanitario

PREPARATA PER

Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l.

DATA
Settembre 2026

RIFERIMENTO
0764977

INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	**Progetto "Data Center ML10x del Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" – Studio di Impatto Ambientale**
SOTTOTITOLO	Appendice C di Allegato 12 – Valutazione Impatto Sanitario
NUMERO DI PROGETTO	0764977
Data	Settembre 2026
Versione	Final
Autore	ERM
Cliente	Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORI	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	01	ERM	Jacopo Signorini	Marco Miori	Settembre 2026	-

PAGINA DELLE FIRME

Progetto "Data Center ML10x del Comune di Settimo Milanese (già ML10 e ML11)" – Studio di Impatto Ambientale

Appendice C di Allegato 12 – Valutazione Impatto Sanitario

0764977

Marco Miori
Partner

Chiara Samale
Project Manager

Jacopo Signorini
Project Director

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

CONTENTS

1. VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO - APPENDICE C 2

ELENCO DELLE TABELLE NEL TESTO

TABELLA 1-1 DIMENSIONI SOCIOECONOMICHE E ALTRE DIMENSIONI D'INTERESSE PER LA GIUSTIZIA AMBIENTALE. EFFETTI POSITIVI ED EFFETTI NEGATIVI DERIVANTI DALL'ESECUZIONE DELL'OPERA SULLE COMUNITÀ INTERESSATE. (*GIUDIZIO SUGLI EFFETTI POSITIVI E NEGATIVI – B: BASSO; M: MEDIO; A: ALTO) 3

1. VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO - APPENDICE C

Di seguito si riporta una tabella predisposta dal proponente contenente le dimensioni relative alle condizioni socioeconomiche e ad altre dimensioni d'interesse per le valutazioni di giustizia ambientale. In particolare, la seguente tabella evidenzia, per ciascuna comunità interessata, gli effetti positivi o negativi derivanti dall'esecuzione dell'opera.

TABELLA 1-1 DIMENSIONI SOCIOECONOMICHE E ALTRE DIMENSIONI D'INTERESSE PER LA GIUSTIZIA AMBIENTALE. EFFETTI POSITIVI ED EFFETTI NEGATIVI DERIVANTI DALL'ESECUZIONE DELL'OPERA SULLE COMUNITÀ INTERESSATE. (*GIUDIZIO SUGLI EFFETTI POSITIVI E NEGATIVI – B: BASSO; M: MEDIO; A: ALTO)

Dimensioni e Sotto-dimensioni	**Valutazione sugli effetti**				**Motivazioni della valutazione**	**Misure di mitigazione**
	Effetti + (B/M/A)*	**Effetti - (B/M/A)***	**Nessun effetto**	**Non so**		
1. Occupazione diretta nell'impianto industriale	B				Le attività di cantiere comporteranno un incremento delle risorse economiche ed occupazionali che, seppur per durata e magnitudo limitate, apporteranno effetti positivi al contesto socioeconomico. Anche durante la fase di esercizio, il progetto continuerà a generare benefici occupazionali, seppur limitati, coinvolgendo il personale addetto alla gestione del datacenter.	
1.1 femminile				X		
1.2 giovanile (sotto i 30 anni)				X		

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
1.3 per i residenti del/i comune/i interessato/i				X		
2. Occupazione collegata alle attività dall'impianto industriale (indotto)	B				Durante la fase di cantiere, il progetto avrà un impatto positivo sull'occupazione, seppur limitato e temporaneo, grazie all'impiego di manodopera per la fornitura di beni e servizi di supporto. Anche durante la fase di esercizio, il progetto continuerà a generare benefici occupazionali, coinvolgendo i lavoratori impiegati nei servizi necessari al suo funzionamento e manutenzione.	
2.1 femminile				X		
2.2 giovanile (sotto i 30 anni)				X		
2.3 per i residenti del/i comune/i interessato/i				X		

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
3. Occupazione in altri settori				X		
3.1 femminile						
3.2 giovanile (sotto i 30 anni)						
3.3 per i residenti del/i comune/i interessato/i						
4. Formazione	B				I lavoratori impiegati avranno la possibilità di sviluppare ulteriori competenze legate alle tecnologie e alle attività operative del datacenter.	
4.1 per nuove figure professionali collegate all'impianto industriale				X		
4.2 per figure professionali già presenti sul territorio				X		
5. Consumo di suolo		B			La superficie impermeabile passa da circa 21.889,66 m² (73%) nello stato attuale a 25.965,31 m²	Durante le fasi di cantiere non si prevedono specifiche misure di mitigazione in relazione al consumo di suolo, in quanto le

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
					(87%) nello scenario di progetto; la superficie permeabile si riduce da circa 8.031,08 m² (27%) a 3.955,44 m² (19%); la superficie netta impermeabilizzata dal progetto è pari a circa 4.075 m² (circa 0,41 ha), corrispondente alla quota di suolo permeabile definitivamente occupata dalle opere.	attività saranno interamente confinate all'interno dell'area di progetto, senza occupazione o interferenza con aree esterne. Il progetto prevede un sistema integrato di misure di mitigazione e compensazione a carattere paesaggistico ed ecologico, finalizzato alla riduzione degli impatti ambientali e percettivi dei Data Center. Gli interventi includono la realizzazione di opere a verde nell'area di Progetto (fasce arbustive, fasce arboree, aree con erbacee perenni e prato autoctono), e misure compensative che si sviluppano su una superficie complessiva di circa 1,88 ha all'interno del Parco Agricolo Sud Milano, con interventi di rimboschimento e riqualificazione ambientale basati esclusivamente sull'impiego di

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
						specie autoctone, in coerenza con il contesto territoriale.
5.1 Superficie territoriale non urbanizzata (naturale, semi-naturale – prati coltivati, giardini, parchi, scavi-, agricola)		B				
5.2 Spazi pubblici e aree verdi fruibili dal pubblico			X			
5.3 Superficie impermeabilizzata		B				
6. Consumo di acqua		B			Il consumo di acqua legato alle esigenze del cantiere sarà di carattere temporaneo e limitato. Durante l'esercizio del datacenter, si avrà un consumo idrico contenuto in quanto è previsto un sistema di raffreddamento ad aria, con utilizzo di acqua a ciclo chiuso solo in	Tra le misure di mitigazione previste vi è il recupero delle acque di dilavanento delle coperture, che verranno convogliate direttamente nelle vasche di attenuazione e una parte di essa verrà conservata per l'irrigazione. L'acqua piovana raccolta dai tetti verrà inoltre convogliata in serbatoi di raccolta dell'acqua piovana per

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
					condizioni stagionali di temperatura elevata.	essere riutilizzata per lo scarico dei WC.
7. Patrimonio storico, culturale, valoriale			X			
7.1 Luoghi importanti per la comunità da un punto di vista storico e di memoria collettiva, culturale, spirituale, religioso			X		Il progetto è localizzato all'interno di un'area urbanizzata già interessata da funzioni industriali, pertanto non intacca il patrimonio storico, culturale e valoriale del territorio in cui si insedia.	Non sono previste misure di mitigazione per la tutela del patrimonio storico, culturale e valoriale, poiché gli interventi previsti dal progetto non comportano effetti negativi significativi, essendo situati in un'area industriale già urbanizzata.
7.2 Quotidianità urbane e relazioni con il proprio ambiente di vita			X			
8. Disuguaglianze territoriali *(es. Tra quartieri)*						
8.1 Aree già svantaggiate (es. Quartieri periferici con deprivazione socioeconomica, con assenza di servizi pubblici)			X		Il progetto è localizzato all'interno di un'area industriale già esistente, senza determinare squilibri territoriali né impatti sulle dinamiche socioeconomiche locali.	
8.2 Aree con presenza di servizi pubblici (ospedale,			X			

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
scuole, ecc) e luoghi di aggregazione						
9. Aspetti sensoriali legati alla qualità della vita			X			
9.1 Percezione sensoriale estetica (paesaggio)			X		Il progetto si inserisce in un'area industriale già esistente, pertanto non genera effetti significativi sulla percezione estetica. Le visuali risultano nella maggior parte dei casi schermate o caratterizzate da una fruizione dinamica e discontinua, mentre i rapporti visivi con i beni vincolati e con gli ambiti agricoli tutelati rimangono invariati.	Per la fase di cantiere non sono previste specifiche misure di mitigazione in considerazione della temporaneità degli impatti; al termine dei lavori è comunque prevista la riqualificazione paesaggistica dell'area mediante rimozione di materiali e mezzi di cantiere. Per la fase di esercizio il progetto prevede interventi di mitigazione paesaggistica basati su un sistema verde multifunzionale costituito da fasce vegetate e specie autoctone
9.2 Percezione sensoriale olfattiva (miasmi)			X		Per quanto riguarda eventuali impatti dal punto	

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione	Misure di mitigazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto	Non so		
					di vista odorigeno, si evidenzia che le attività previste per il progetto oggetto di studio non comportano emissioni odorigene.	
9.3 Stress psicosomatico/corporale (benessere psicofisico)				X		

ERM HAS OVER 140 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Brunei
Canada
Chile
China
Colombia
France
Germany
Guyana
Hong Kong
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kenya
Malaysia
Mexico
Mozambique
Netherlands
Panama
Peru
Poland
Portugal
Romania
Singapore
South Africa
South Korea
Spain
Switzerland
Taiwan
Thailand
United Arab Emirates
United Kingdom
United States
Vietnam

www.erm.com